

Ю

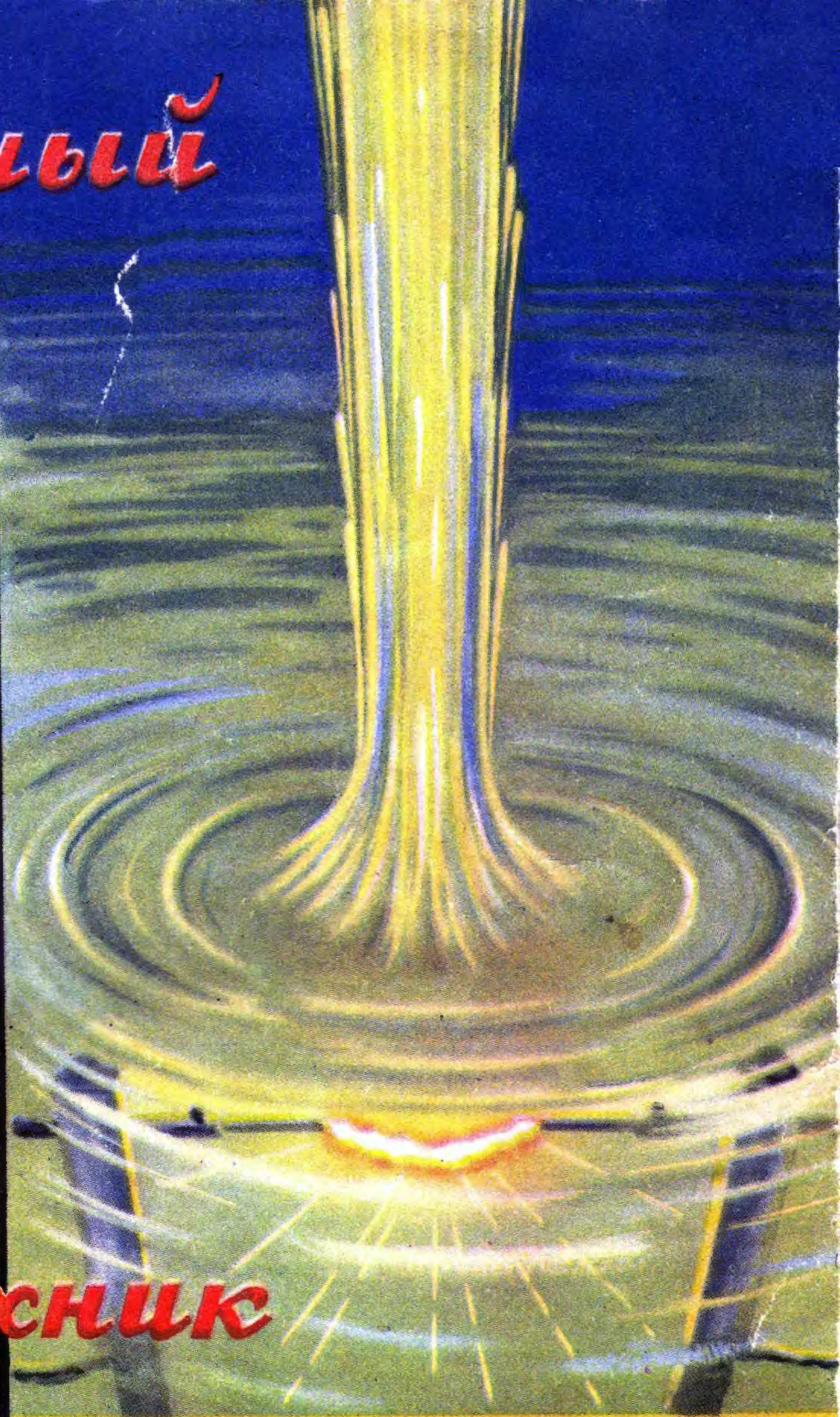
НЬЦЦ

Т

ЕЖНИК

8

1957



- ◆ **ПРОТИВ** маменькиных сынков
ЗА маминых помощников
- ◆ **СОЮЗ ВОДЫ И ИСКР**
- ◆ **ЛОКОМОТИВЫ ПУСТЫНЬ**
- ◆ **БОРИС ЧИРКОВ** — ПРОПАГАНДИСТ НАУКИ
- ◆ **АВТОМАТ В ЛАБОРАТОРИИ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ**



Рис. Б. Дашкова

СЛАВА ТЕМ,
КТО НА „ОТЛИЧНО“
В ШКОЛЕ СПРАВИЛСЯ
И ДОМА!

Роберт Рождественский

Он с лицом белее мела
К счетчику подходит робко.
Битый час он ищет пробку —
Ту, что вдруг перегорела.

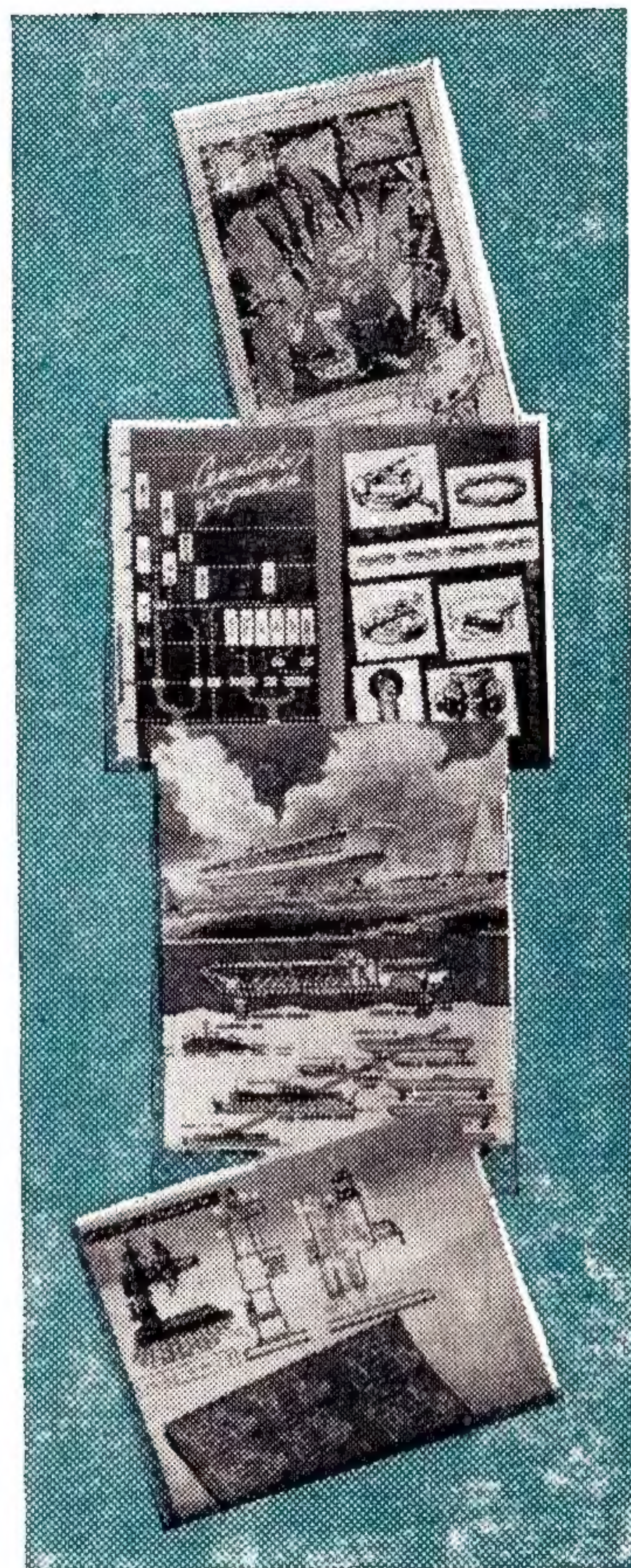
Он от страха дышит странно,
Он кричит из-за дверей:
«Мама, плитка неисправна!
Мастера зови скорей!»

Если вдруг утюг дымит,
Если дела на пятак,
На утюг он смотрит так,
Будто это динамит.

Но зато сестренке Оле
Повторяет он опять:
«Я учусь отлично в школе,
Физику я сдал на «пять»!»

* * *

Ну и парень! Неприлично
С ремеслом быть незнакомым..
Слава тем, кто на «отлично»
В школе справился и дома!



На страницах НОМЕРА

1. Роберт РОЖДЕСТВЕНСКИЙ — Слава тем, кто на «отлично» в школе справился и дома!
3. Ю. МОРАЛЕВИЧ — Молния, скипидар и лужа.
6. Мечта зовет (песня юных техников).
8. В. ЛЕБЕДЕВ — Амперметр в кабинете зубного врача.
10. Вести с пяти материков.
12. А. СМРНЯГИНА — Фотографии невидимого.
15. Г. БАБАТ — Семейство ускорителей.
17. Победа Гортензии Петровны.
21. Анатолий МОШКОВСКИЙ — Там, где шумит Падун.
25. Между прочим.
26. И. КОНСТАНТИНОВ — Подводный взрыв.
28. Евг. ПЕРМЯК — Сказка о тополе и его родне.
33. В. БОЛЬШОВ — Реле времени.
34. Салат Кеплера. Награда за лишение права изобретать.
35. Георгий ГУРЕВИЧ — Прохождение Немезиды.
42. Е. и М. АРЛАЗОРОВЫ — Посуда из страны «Сыг'а неба».
43. Б. и С. ГРЕБНЕВЫ — Водолеты.
44. Логика прежде всего. Дорогостоящие потехи.
- 45—80. ШКОЛА ЮТа.

НА ВКЛАДКАХ:

Хочу все знать.
Не разбирая машины.
Иллюстрации к статьям.

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — рис. М. СИЛАЕВОЙ к статье на стр. 26; 2-я стр. — рис. Б. ДАШКОВА. 3-я стр. — Вести с пяти материков; 4-я стр. — фото Н. ХОРУНЖЕГО.

**Популярный
научно-технический
журнал ЦК ВЛКСМ
для юношества**

Выходит один раз в месяц
Год издания 1-й

Молния Скипидар Лужа

Август 1957 г. № 8



(Фельетон)

Ю. Моралевич

Рис. Е. Верлоцкого

Возможно, эта небольшая история покажется кому-нибудь смешной. Но смешного в ней мало. И Вова, живущий в пятой квартире дома 16 по улице... Впрочем, его точный адрес я назову потом. Но, если говорить по совести, разве мало у нас ребят, как Вова?

Однажды в порту произошел такой случай. При срочном ремонте зернового перегружателя нужно было срубить испорченную головку болта. На площадке, где стоял молодой инженер, не было места для слесаря. Тогда слесарь протянул инженеру зубило с молотком и попросил:

— Срубите, мне отсюда не дотянуться.

Молодой инженер взял инструменты, растерянно подержал их и возвратил со словами:

— Я не умею. Меня этому не учили.

С тех пор доверия к нему у рабочих больше не было. Видимо, в прошлом этот инженер был Вовой, о котором ниже пойдет речь. И при мысли об этом становится совсем не смешно. Скорее — грустно...

* * *

Вова сказал матери:

— Со светом ничего не выйдет: монтер будет только завтра. А я побегу во двор, там наша команда...

— Пстой! — сурово оборвала мать. — Еще раз пойдешь к управдому и скажи, что это возмутительно, что я требую срочного ремонта пробки!

Бросив безнадежный взгляд под стул, где лежал футбольный мяч, Вова отправился к управдому. На площадке у самых дверей его ждал Юра — отличный товарищ и смелый парень. По лицу Вовы он понял, что футбольная встреча с командой соседнего двора проваливается. И тут же горячо предложил:

— Не бегай зря к управдому. Сами управимся. Идем за стремянкой. А запасные пробки у моего отца есть. На десять ампер.

Через пять минут Вова уже держал довольно шаткую стремянку, на верхушке которой чиркал спичками Юра.

— Правая сгорела! — радостно сообщил Юра. — Сейчас сменю.

В этот момент мать Вовы открыла дверь и в ужасе закричала: — Тебя убьет током! Сейчас же прекрати и слезай! Мало того, что сам рискуешь жизнью, так еще Вовку поставил держать лестницу! Весь ток через него пойдет! Это возмутительно!..

— Но лестница деревянная, — возразил Юра. — А я в резиновых перчатках.

— Ты еще смеешь...

Вовина мать не успела кончить фразу. Под потолком сверкнула ослепительная голубая молния, вниз посыпались красные искры.

Вова от испуга едва не выпустил лестницу. А Юра сверху деловито сообщил:

— Это я остатки «жучка» выковырял. Нагрузка большая, вот и поискрило немножко. Теперь настоящую пробку поставлю. Смотрите!

Из открытой двери квартиры на лестничную площадку выплеснула широкая полоса света. С уважением глядя на испачканного Юру, Вовина мама тихо спросила:

— Как ты всему научился?

Чтобы скрыть смущение, Юра солидно кашлянул и промолвил:

— Постепенно. Могу и Вову научить. Вы только за него не бойтесь. И скоро вы его к управдому перестанете посылать. Все сам сможет, даже кран в ванной починить.

Вова оказался серьезным учеником. На следующий день под руководством Юры он взялся привести в порядок щелястый, облезлый подоконник. Когда он трудился, сопя от усердия, мать в нерешительности остановилась посреди комнаты и сказала:

— Ты бы в магазин сходил, Вовочка. Если я пойду, обед запоздает, а у папы обеденный перерыв...

Вова раздраженно буркнул в ответ:

— Но я же делом занят! У меня шпаклевка засохнет, пока я буду по магазинам бегать.

Сраженная таким веским доводом, мать не рассердилась, а вздохнула и направилась к выходу. Однако Юра не дал ей уйти:

— Погодите, Анна Ивановна, я сбегая! А насчет шпаклевки он немножко загнул. Она сутки сохнет.

Вова вырвал корзинку из рук Юры и нелюбезно сказал:

— Не лезь не в свое дело. Взялся учить, так учи. А за покупками и без тебя схожу.

И в сердце Вовы, помимо его воли, проснулась ревность. Подумаешь, какой всезнайка этот Юрка! Если взяться как следует, то его запросто оставить можно. Просто желания раньше не было. А научился Юрка всяким делам потому, что он самый старший в семье, а его братья и сестры — мелкота. Вот и приходится по дому помогать... Но и я от него не отстану.

Вскоре Вове представился случай отличиться. Ребята решили достроить свою дворовую спортплощадку. Там уже стоял возведенный под Юриным руководством турник и столбы для волейбольной сетки. Были и «трибуны» для зрителей — две длинные скамьи на толстых ножках из обструганных поленьев. Но все это нужно было покрасить, иначе вида никакого. Управдом принес банку чудесной голубой краски и литровую бутылку.

— Передайте, ребята, Юре.

Стараясь подавить радостные нотки в голосе, Вова сообщил управдому:

— Юры нет. У него дома трое ангиной заболели, он теперь при них вроде медсестры, но я не хуже покрашу; знаю это дело!

Управдом пожал плечами, а Вова, исполненный достоинства, приступил к делу. Он открыл банку с краской, ткнул кистью в лазурную сметану и важно приказал обступившим его ребятам:

— Густа! Давайте бутылку, разведем.

К бутылке бросилось сразу несколько ребят. Их горячность привела к катастрофе. Когда они расступились, на утрамбованной земле расплывалось широкое темное пятно и лежали зеленые осколки.

Войдя в крошечную канцелярию управдома, Вова с самым невинным видом спросил:

— А что это за состав вы нам дали в бутылке?

— Масло, — ответил управдом, не отрываясь от разложенных на столе бумаг. — Только не простое, а вареное. Кипяченое, одним словом.

— Спасибо, — нежным голосом произнес Вова и помчался домой варить масло, сообщив по пути ребятам, что покраска откладывается на час.

Дома было растопленное, подсолнечное масло и масло для швейных машин. Подумав, Вова тщательно смешал их вместе и доброжелательно прокипятил в алюминиевой кастрюльке, в которой обычно варилась еда для котят — близнецов Пусика и Тусика.

Вареное масло отлично разбавило краску. Закончив подготовку, Вова сделал несколько эффектных мазков и передал кисть друзьям.

Пока один из них вдохновенно красил столбы и скамьи, остальные восхищенно наблюдали за волшебным превращением своей спортплощадки.

— Рука бойцов колоть устала? — кричал Вова. — Передавай кисть следующему!

Краски хватило с избытком. Ее остатками Вова собственноручно покрыл вторым слоем сиденья скамеек. Пришел управдом:

— Красота! С таким мастером и крышу без маляров покрасим.

— Запросто! — солидно сказал Вова.

На следующий день в пятнадцать ноль-ноль было назначено соревнование волейбольных команд девочек.



По сигналу Вовы девочки вышли на площадку, а мальчики веселой гурьбой бросились к скамейкам. Уселись и хозяева и гости.

Игра была напряженной. Победили девочки соседнего дома. После этого Вова предложил сыграть мужским командам в надежде, что хозяева площадки возьмут реванш. Он дал свисток и приказал:

— Ребята — на площадку, девчата — на трибуны!

Девочки в недоумении остановились перед скамейками. Никто из ребят не поднимался, хотя некоторые, пытаясь встать, судорожно извивались и пыхтели.

— Не валять дурака! — повысил голос Вова. — Вставайте!

— Да кто же валяет? — закричали ребята. — Мы не можем встать, мы прилипли!..

Отчаянные попытки освободиться привели лишь к тому, что сидевшие на боковой скамье восемь крепких ребят выдернули ее ножки из земли и, словно сказочное многоногое чудовище, угрожающе двинулись на Вову. Он не выдержал и опрометью кинулся к дому, — просить помощи у Юры. К счастью, Юрина мать уже пришла с работы, и он смог выйти.

Осмотрев скамьи и пострадавших, Юра задумчиво сказал:

— Краска плохая. На чем ее развели? Теперь одно остается — скипидаром или бензином отмачивать. Иначе не отклеишь, хоть ночью здесь.

На следующий день мать Вовы сдавала в ближайшую химчистку необыкновенный заказ — целую кипу брюк, совершенно одинаково испачканных голубой краской.

— Красят, — начала приемщица головой, выписывая квитанцию, — а надписи «окрашено» не вешают. Взыскивать надо с виновников.

— Как с него взыщешь, — вздохнула Анна Ивановна, выкладывая на стол деньги.

— А вы через милицию, — посоветовала приемщица.

Вова стоял рядом с матерью и уныло смотрел под ноги.

С тех пор, встретив Вову, ребята говорят ему:

— А ну-ка, расскажи, как ты сел в лужу со своей краской!..

* * *

Широкая и почетная дорога у нас открыта для смелых и умелых. А начинается она в школе и дома, среди как будто малых, а в действительности очень важных дел.

Фамилию Вовы и название его улицы я решил, крепко подумав, вам не сообщать. У меня в списке Вова не один. Но есть у меня одна надежда: если ребята возьмутся за дело, этот список я просто выброшу в редакционную корзину.

МЕЧТА ЗОВЕТ

Слова Н. Коченова и Я. Белицкого

Музыка А. Флярковского

В темпе марша *mf*

Хор

Ф-п.

f *mf*

У юных техников всег-

-да полно чудес, полно чудес: турбины двигает во-

-ди в моделях ГЭС, ангарских ГЭС. Есть быстрокрылый са-мо-лет, иг-

-рушечный пока, но устремлен его полет вперед, в се-дые об-ла-

ка. А ну-ка, друг! Берись скорей за де-ло! Чтоб стружки сыпались во-

Припев

- круг! А ну-ка, друг! Ве-ди напильник смело! Чтоб сталь в тис-ках за-

-пе-ла! Да же труд-ную ра-бо-ту при-вы-кай ис-пол-нить в срок... От мо-

-де-ли к са-мо-ле-ту путь не так уж и да-лек!

Для конца Для продолжения

2. Нам
3. Ста-

У юных техников всегда
Полно чудес,
Полно чудес.
Турбины двигает вода
В моделях ГЭС,
Ангарских ГЭС.
Есть быстрокрылый самолет,
Игрушечный пока,
Но устремлен его полет
Вперед, в седые облака.

Припев:

А ну-ка, друг!
Берись скорей за дело,
Чтоб стружки сыпались вокруг!
А ну-ка, друг,
Веди напильник смело,
Чтоб сталь в тисках запела!
Даже трудную работу
Привыкай исполнить в срок...
От модели к самолету
Путь не так уж и далек!
Нам даст успех упорный труд,
Сомнений нет
И спору нет.

И Млечный Путь пересекут
Пути ракет,
Твоих ракет.
Большим делам настанет срок,
Но только все не вдруг...
Давай пока чинить замок,
дружок,
И бабушкин уют.

Припев.

Станок уверенной рукой
Включаешь ты,
Пускаешь ты.
Тебя из школьной мастерской
Ведут мечты,
Зовут мечты, —
Где по утрам поет гудок
В рассветной тишине...
Сегодня школе ты помог, как
мог,
А завтра — всей стране!

Припев.

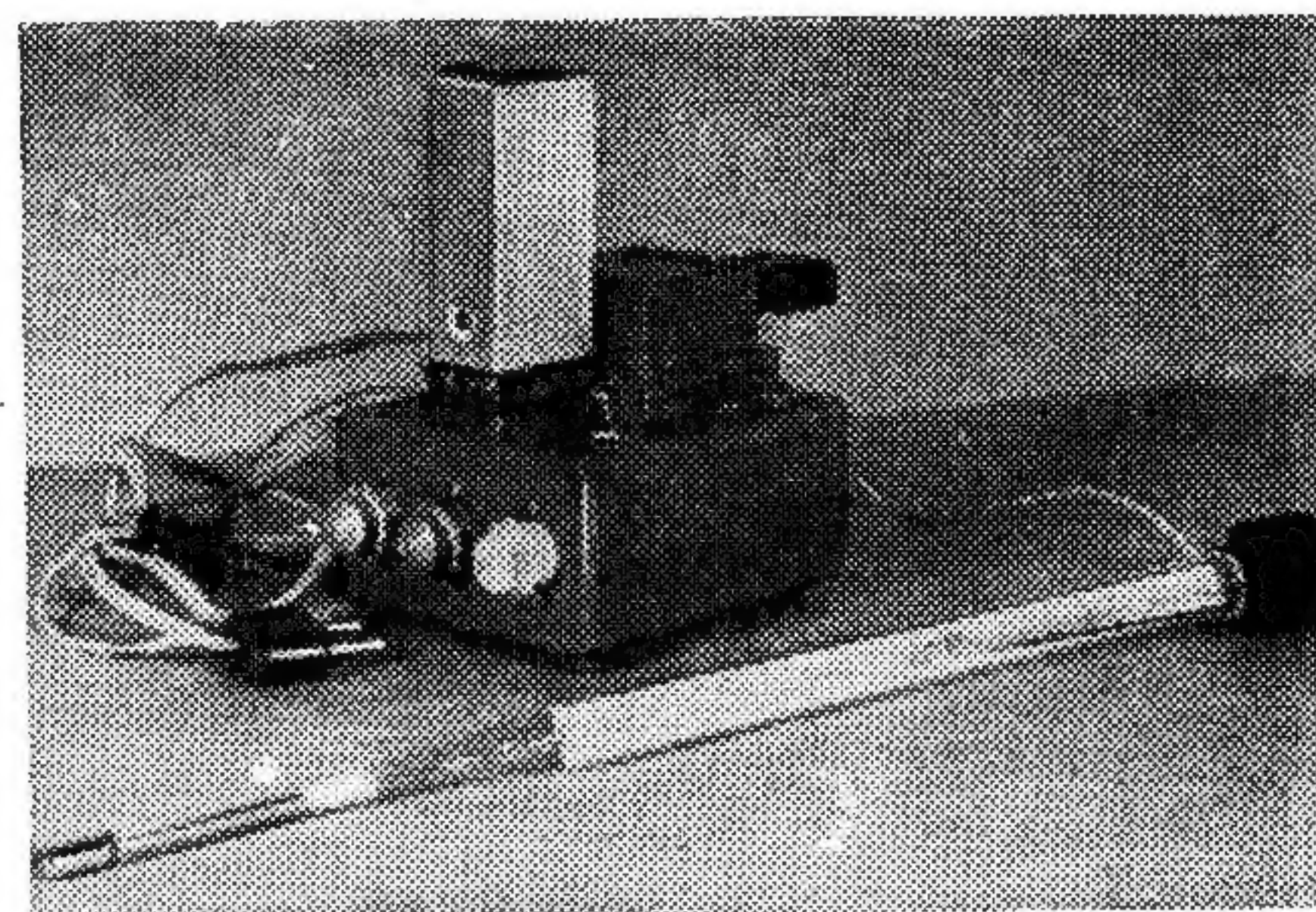
АМПЕРМЕТР В КАБИНЕТЕ ЗУБНОГО ВРАЧА

Ежегодные выставки радиолюбительского творчества стали у нас традицией. По существу, это ежегодные смотры сил непрерывно разрастающегося радиолюбительства. Еще не написанная история этих выставок заключала бы в себе много интереснейших страниц.

В самом деле, разве не радиолюбителями в свое время была практически открыта и освоена коротковолновая связь? Радиолюбители много сделали и для усовершенствования отдельных элементов радиоаппаратуры. Нельзя забывать и о том, что из числа радиолюбителей черпает лучшие свои кадры Советская Армия, стоящая на страже рубежей нашей страны, и мирная созидательная армия техников, инженеров и научных работников в области радио, усилиями которых эта важная для человечества область науки и техники движется вперед, к новым достижениям. Казалось бы, что радиотехника с ее новыми областями — радиолокацией, импульсными приборами, управляемыми на расстоянии механизмами и т. д. — шагнула так далеко вперед, что радиолюбителям за ней уже не угнаться, и на долю им осталось лишь повторение пройденного наукой и промышленностью.

Но жизнь опровергает эти сомнения. И лучшим доказательством тому служит выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Москвы. На этой выставке продемон-

стрировано немало конструкций, свидетельствующих о смелой выдумке, изобретательности и хорошей технической подготовке их творцов. Мы не можем здесь дать обзор всей выставки и для примера приведем лишь два экспоната. Их авторы стремились создать конструкции приборов, которые могли бы найти практическое



применение в народном хозяйстве.

Вот, например, блок автоматической регулировки температуры, сконструированный студентом техникума Виктором Волковым под руководством старшего инструктора производственного обучения Н. И. Стрельникова.

Блок автоматической регулировки температуры состоит из специального ртутного термометра с электрическим контактом и коммутационного устройства.

Принцип работы прибора очень прост: стеклянная трубка, внутри которой движется ртутный столбик, не запаяна

здесь наглухо, как в обычном термометре. С конца, противоположного ртутному резервуару, в трубке помещается тонкая металлическая проволока — контакт. Вторым контактом является сам ртутный столбик.

Как только достигнута нужная температура, ртутный столбик, касаясь проволоки, замыкает электрическую цепь, и прибор включает охлаждающее устройство. Но стоит только ртутному столбику упасть на $0,2^\circ\text{C}$, как цепь размыкается, срабатывает реле и включается подогревающее устройство. Так поддерживается постоянная температура.

О том, что прибор сработал на охлаждение или на подогрев, он сигнализирует красной или зеленой лампочкой.

Прибор может управлять как работой нагревательных устройств, так и работой холодильников. Он отличается компактностью, тщательностью выполнения и точностью работы, которой могут позавидовать многие промышленные устройства.

Многие посетители выставки с интересом останавливаются у прибора, которому, возможно, предстоит сыграть большую роль в диагностике зубных заболеваний. Для лечащего врача исключительно важно раннее распознавание заболевания зуба, когда разрушительные процессы не успели зайти далеко и зуб можно легко сохранить. Между тем

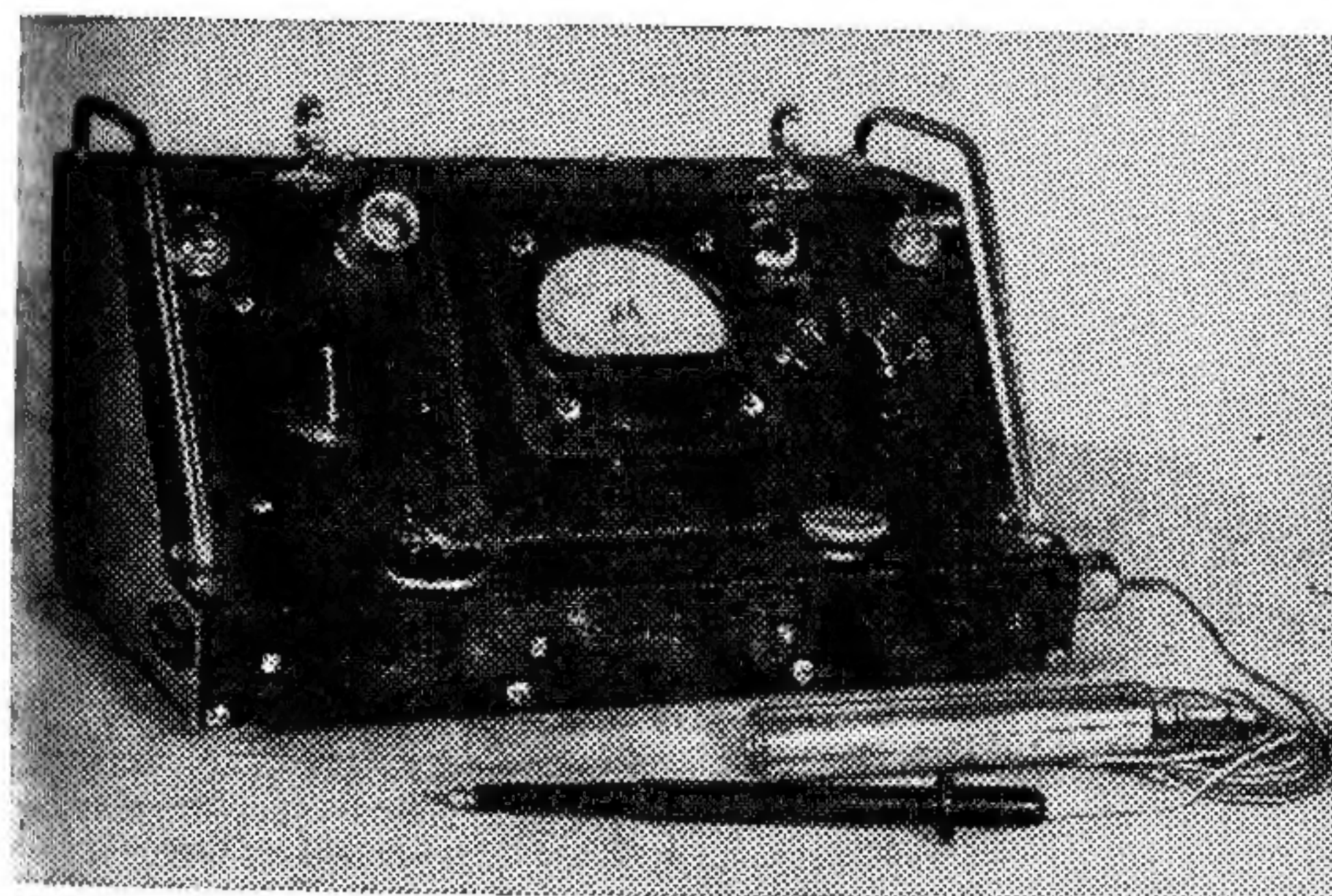
наиболее распространенные заболевания зубов обладают весьма коварными свойствами. Они дают о себе знать лишь тогда, когда болезнь зашла уже далеко и зуб в значительной степени разрушен. При помощи прибора, сконструированного ассистентом Московского медицинского стоматологического института радиолюбителем А. Ф. Спириным, врач может обследовать состояние зубов больного и распознавать заболевания на таких стадиях, когда они не дают о себе знать никакими внешними признаками.

Врач пользуется прибором так: металлический футляр от щупа, который одновременно является контактом, он дает держать пациенту. Щуп служит вторым контактом. Им врач касается зуба пациента и, нажимая кнопку на приборе, дает короткий импульс тока. Стрелка микроамперметра на приборе показывает силу тока. Меняя ее, врач находит такой ток, на который зуб пациента начинает реагировать.

Оказывается, здоровый зуб чувствует ток силой в 2—6 микроампер, а больной зуб становится чувствительным или к более низким, или к более высоким значениям силы тока, в зависимости от заболевания.

Некогда великий русский ученый Ломоносов сказал о химии, что она широко распростерла руки свои в дела человеческие. Сейчас мы с полным основанием можем то же самое сказать о радиотехнике. И мы видим, что радиолюбители оказываются на высоте ее новых, обширных задач.

В. Лебедев

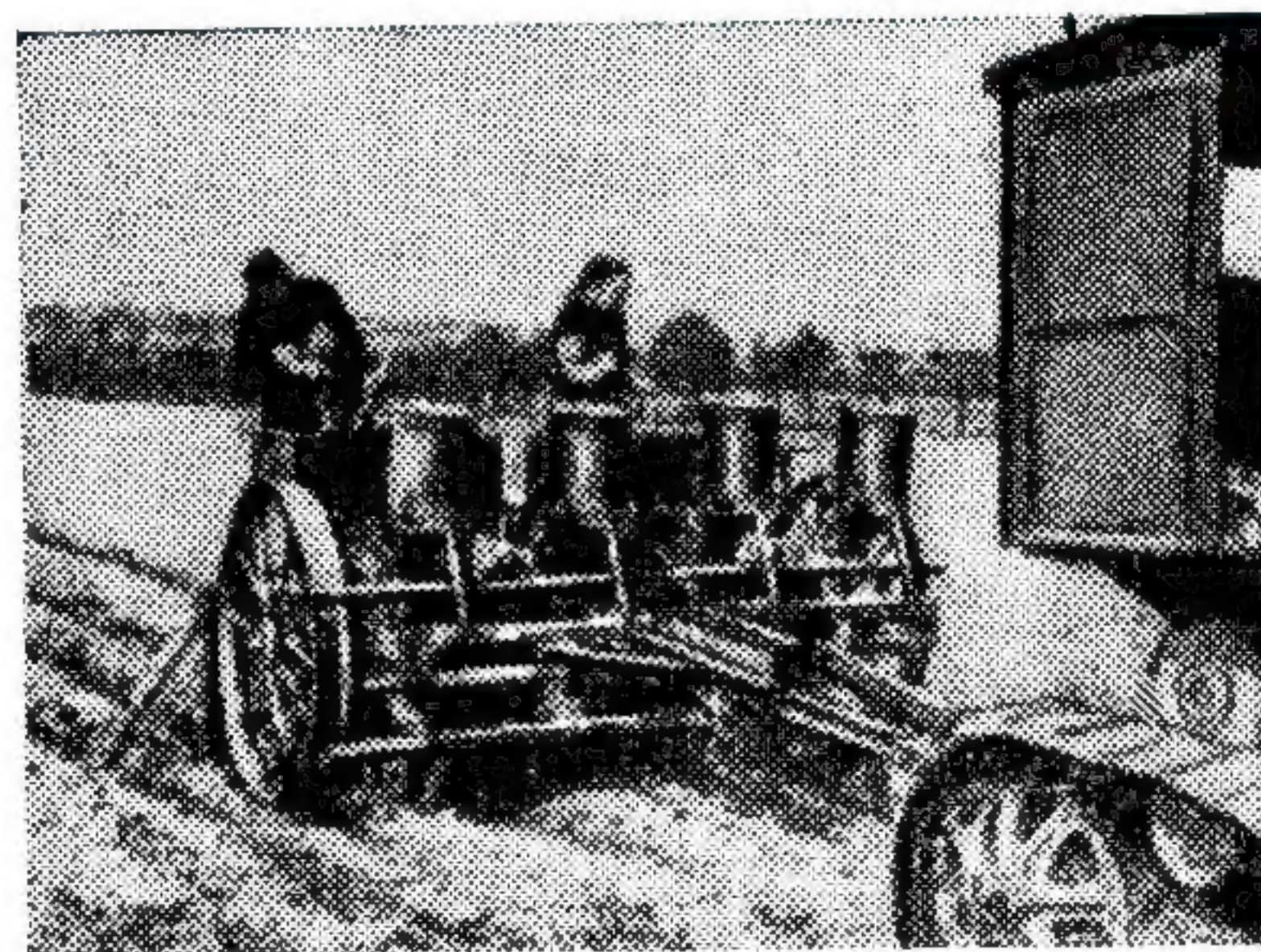




Вести с пяти материков

СЕЯЛКА УДОБРЯЕТ ПОЧВУ. Назначение сеялки, как известно, производить посев. Но новая сеялка, работающая на полях производственного коллектива близ Пршерова (Чехословакия), не только производит посадку картофеля квадратно-гнездовым способом, но и удобряет почву. Сеялка сделана в ГДР специально для народного хозяйства Чехословакии.

АВТОМОБИЛЬ - «САМОСГРУЗ». Это действительно не самосвал: ведь кузов нового немецкого автомобиля не сваливает груз,



затем зубцы одного листа входят в прорези других листов и наоборот, а лапки загибаются. Прочность такого соединения намного выше, чем при обычной склепке, кроме того, получается совершенно гладкая поверхность.

Новое соединение не требует нагрева, разметки, последующей обработки, что снижает его стоимость. Оно может быть применено в самолето- и судостроении.

ПИЩЕВОД НА ТЕЛЕВИЗИОННОМ ЭКРАНЕ. Два бразильских инженера сконструировали аппарат, позволяющий наблюдать на экране телевизора движения пищеварительного тракта человека. Изображение получается гораздо более контрастным, чем при используемых сейчас методах рентгенографии.

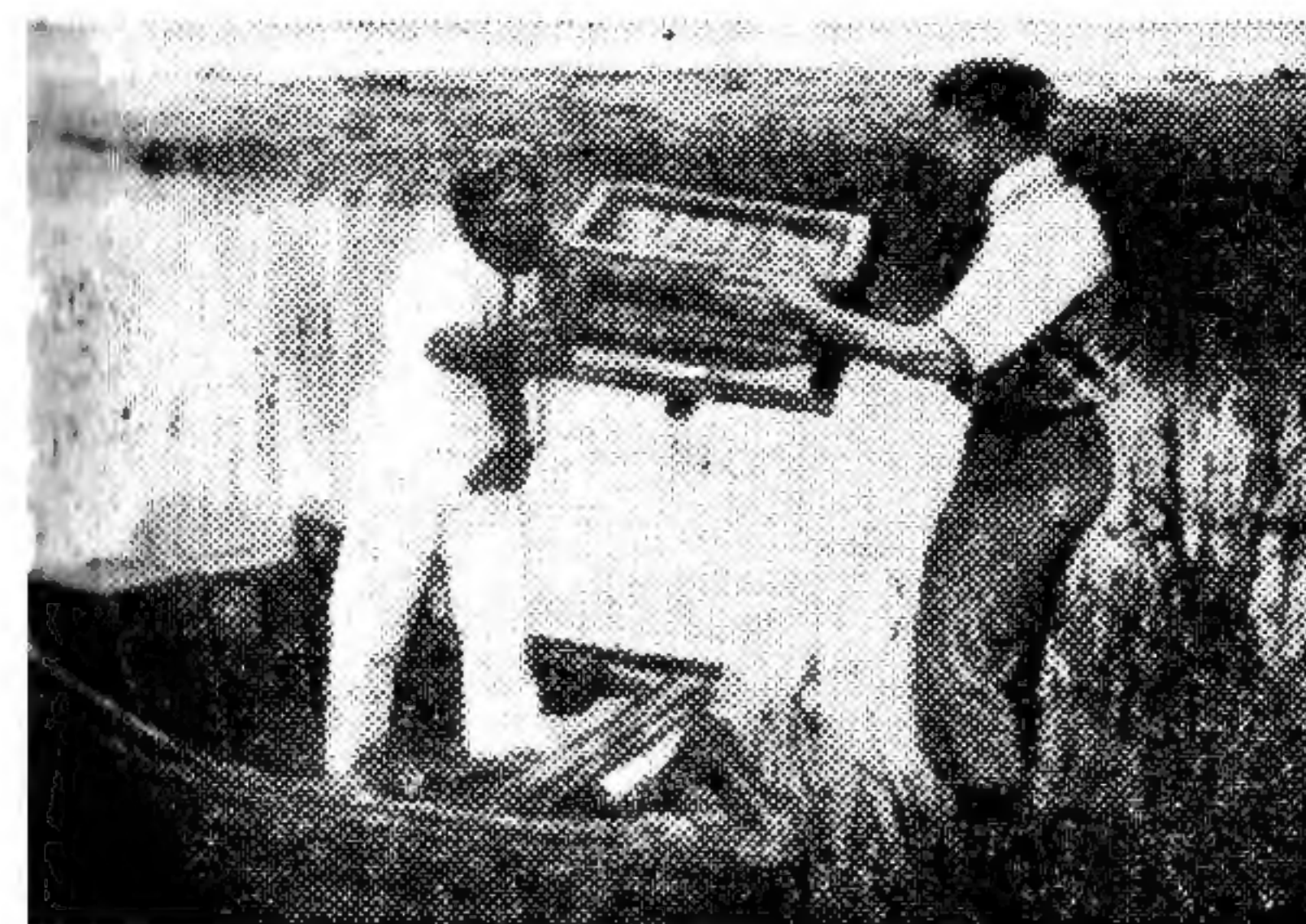
Как полагают, новый аппарат позволит в дальнейшем своевременно распознавать заболевание раком и более надежно вести систематическое наблюдение за больными.

ПЕРВАЯ В СТРАНЕ. Два с половиной года трудились плечом к плечу советские и болгарские специалисты, строители, монтажники. И вот результат их труда: на металлургическом комбинате имени Ленина близ города Димитрово задута первая в Болгарии домна. Что это значит для Болгарии, станет ясно, если вспомнить, что до

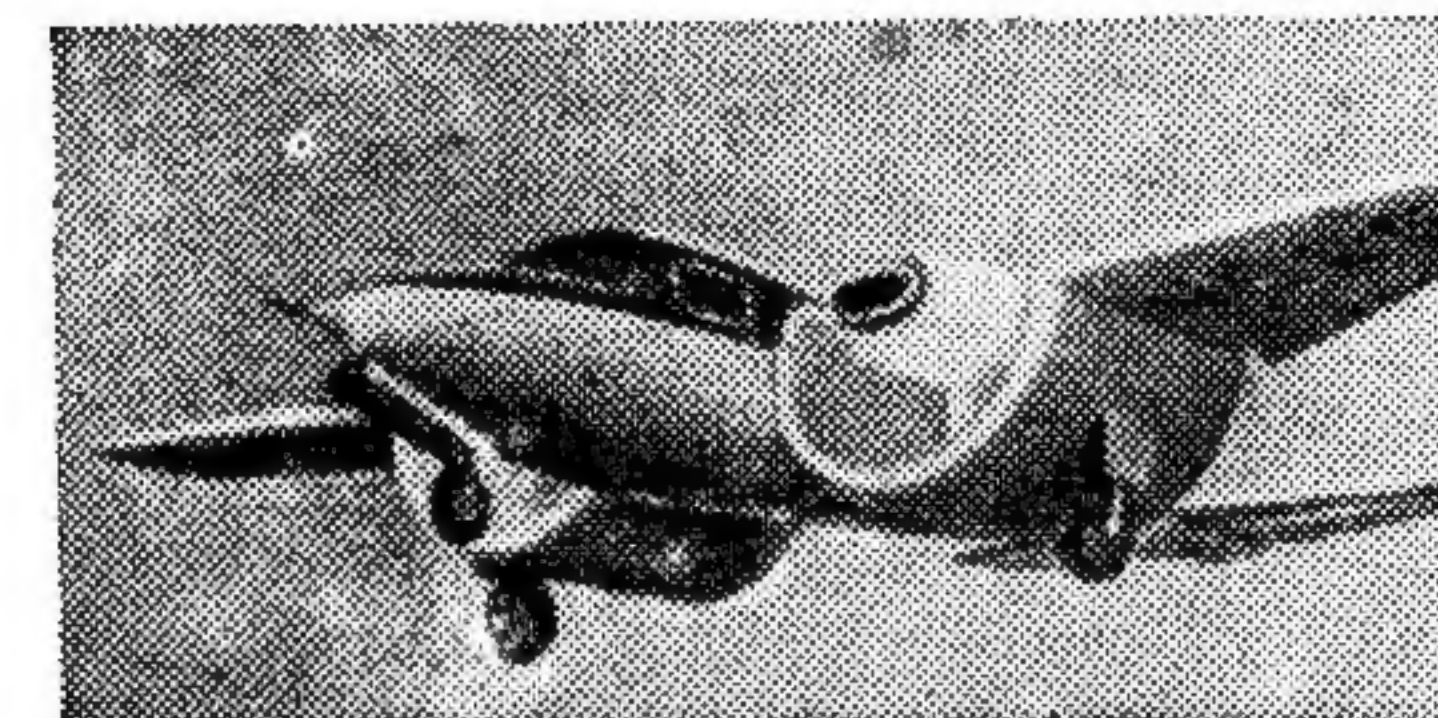
прихода народа к власти Болгария была сырьевым придатком европейских стран, не имела никакой промышленности.

На комбинате идет сооружение второй домны.

ОДЕЯЛО ДЛЯ... ВОДЫ. Вода в пустыне — это жизнь. Где вода, там и растительность, жилье человека. Но знойное солнце испаряет драгоценную влагу из водоемов. Чтобы сохранить ее, африканские ученые в Кении изобрели специальный состав из китового жира и древесного спирта. Шарики из этой смеси наполняются плавающие на поверхности воды ящики. Вода проникает в ящики, шарики растворяются и покрывают воду тонкой пленкой, уменьшающей испарение в два раза. Для растений и животных вода остается абсолютно безвредной.



ЗМЕИ НА МОЛОЧНОЙ ДИЕТЕ. В Таиланде огромное количество ядовитых змей. Случаев укуса людей в стране ежедневно бывает по несколько сот. Поэтому для борьбы с грозящей жизни людей опасностью в столице Таиланда Бангкоке образован институт змеиного яда, где исследуются его свойства и изготавливаются сыворотки для лечения. После того как у змеи взяли яд, ее поят молоком.

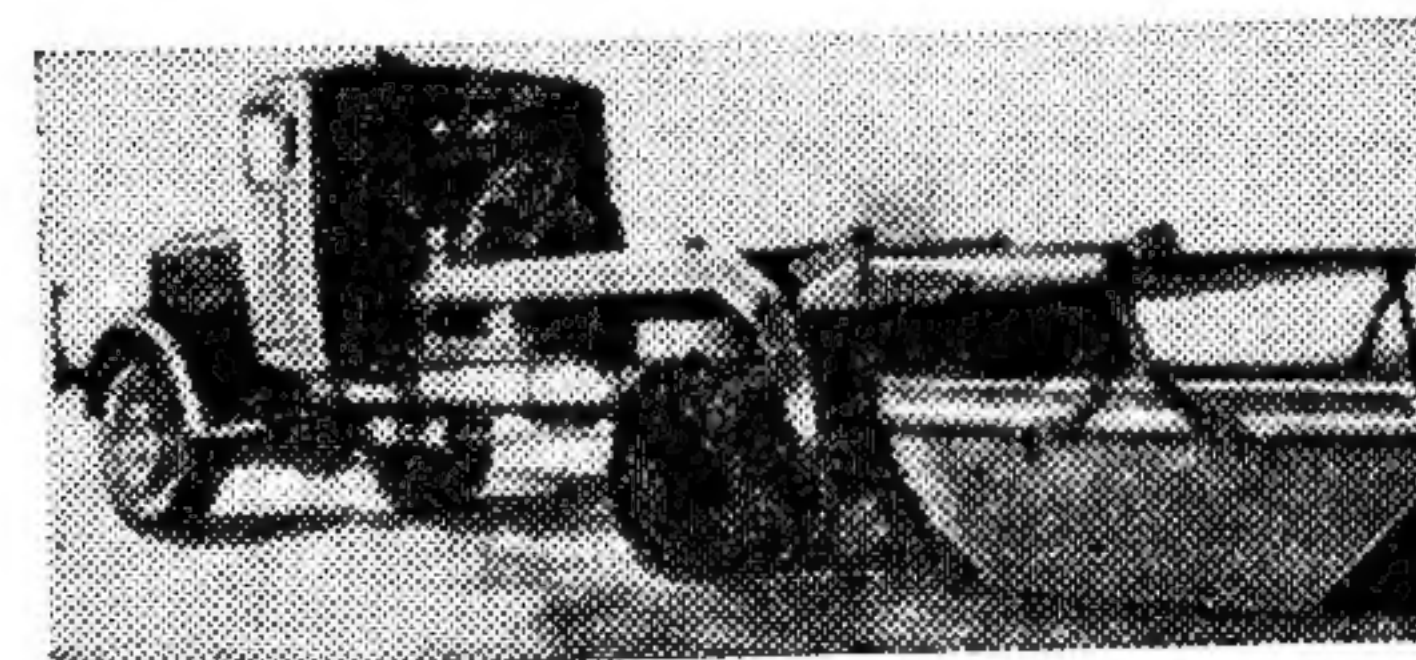
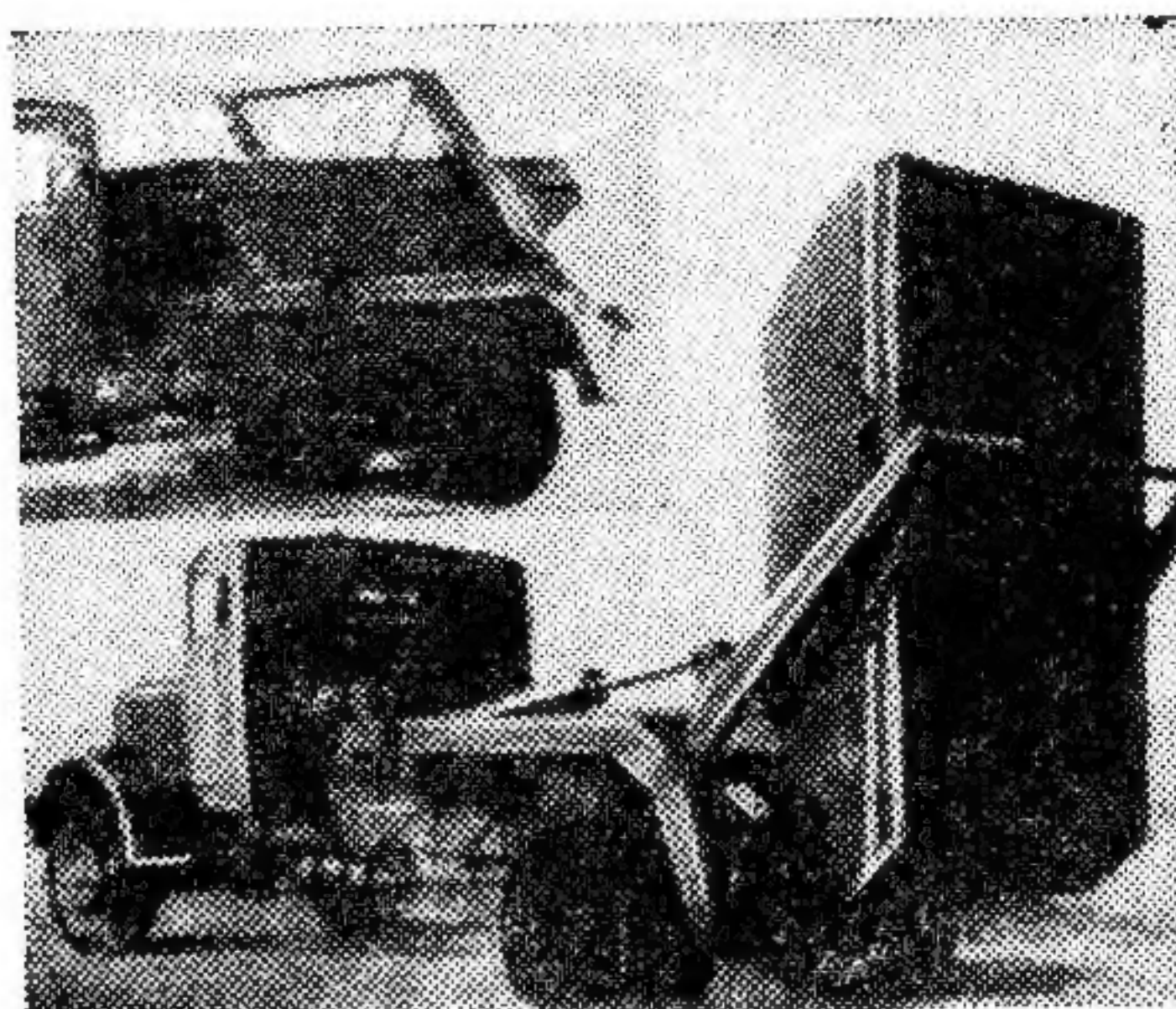


ДВИГАТЕЛЬ «ЗАВЕРНУТ» В КРЫЛО САМОЛЕТА. Изображенный на этой фотографии самолет имеет необыкновенные крылья, которые как бы «закручены» вокруг двигателей. Благодаря своей оригинальной форме такое крыло обладает значительной подъемной силой даже тогда, когда самолет почти «зависает» на месте. Это дает возможность взлетать и садиться почти вертикально, а также «висеть» в воздухе подобно вертолету. При этом в горизонтальном полете скорость такого самолета не меньше скорости обычных самолетов.

Самолет с полукольцевым крылом, выпускаемый фирмой Кастер (США), имеет два двигателя мощностью по 225 л. с., кабину на 5 человек и обычное оборудование. Крейсерская скорость самолета — 400 км/час, а минимальная — всего 28 км/час.

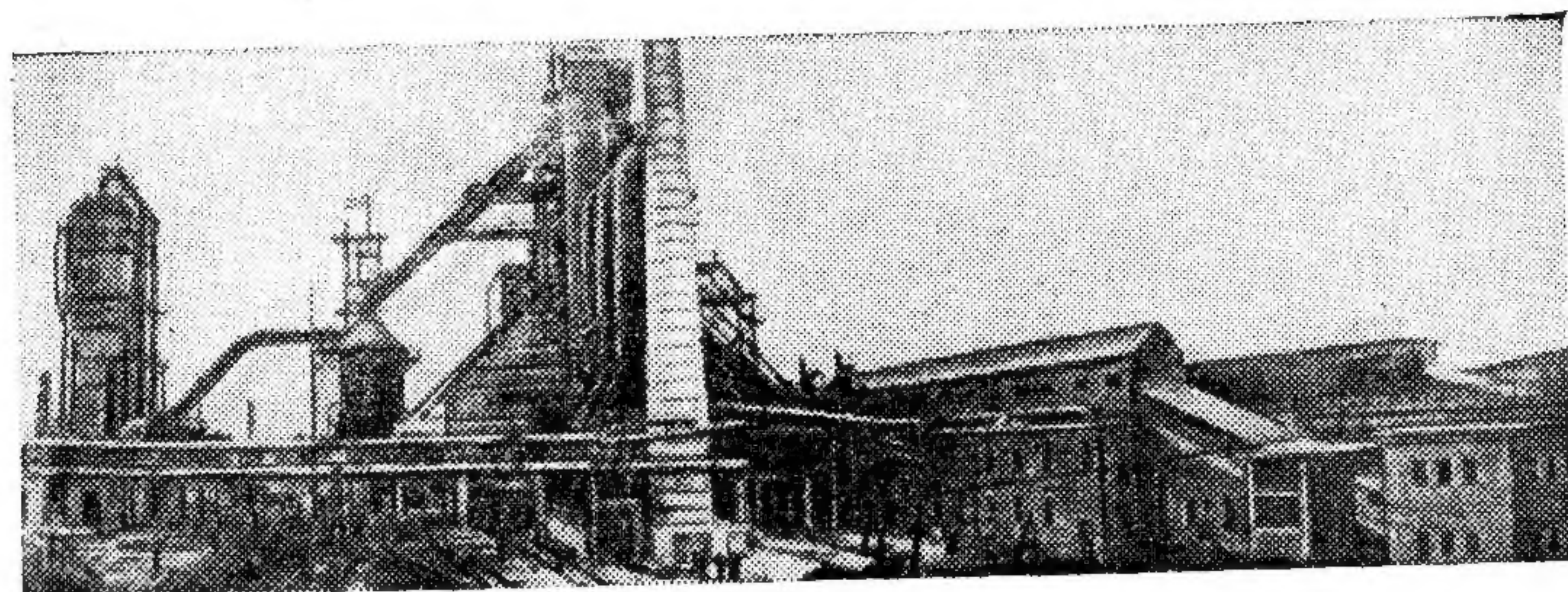
У МОЛОДЫХ ТЕХНИКОВ

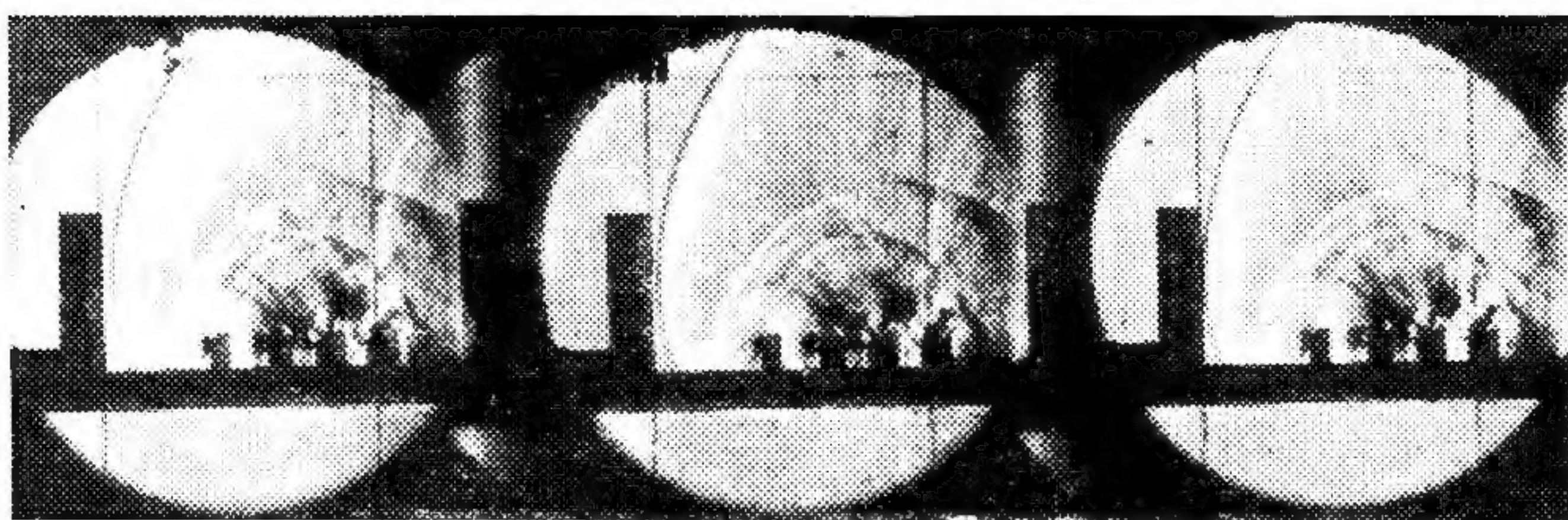
«ГАЗОВАЯ ТРЕВОГА». Молодой рабочий Шицзиншаньского завода Ли Цун-чжи изобрел интересный аппарат, названный им «газовой тревогой». Аппарат ведет непрерывный анализ химического состава воздуха и в случае присутствия в нем вредных газов сигнализирует об этом дежурному. Такой аппарат может работать в шахтах, на химических и иных заводах.



а осторожно опускается вместе с ним на землю. Это очень удобно при разгрузке некоторых видов материалов: кирпича, керамических изделий и т. д.

САМОЛЕТ НА ЗАСТЕЖКЕ «МОЛНИЯ». Фирма Дукати (Швейцария) применила для соединения металлических листов оригинальную застежку «молния». Кромки соединяемых листов выштамповываются в виде зубцов с отогнутыми лапками,





ФОТОГРАФИИ НЕВИДИМОГО

А. Смирнягина

Когда самолет стоит на земле, издали видны огромные полированные лопасти его пропеллера. Но вот послышался рокот мотора, пропеллер завертелся, и лопасти исчезли. Вместо них мы видим серый круг. Невидимыми становятся и спицы колеса едущего велосипеда. Не увидишь и полет выстреленной из ружья пули. И так множество предметов не может рассмотреть наш глаз, хотя они и не малы. Невидимыми они становятся лишь тогда, когда движутся с большой скоростью.

Вооружившись микроскопом, человек сумел заглянуть в мир мельчайших предметов и существ. В мир быстропротекающих явлений ученые сумели проникнуть с помощью сверхскоростного фотографирования.

Мгновенно протекает искровой разряд, но какой-то чудесный фотограф успел за этот миг сделать 24 кадра последовательных стадий этого процесса. Время как будто остановилось. Посмотрите на фотографию.

Как вы думаете, что это за черные тонкие скобки? Это не что иное, как воздух! Образуя взрывную волну, воздух мгновенно уплотняется, и на фотографии получилась его тень. На снимке видно, как воздушная волна постепенно подходит к преграде. Вот она коснулась выступа, переваливает через него — образуются

завихрения. Мельчайшие подробности взрыва можно увидеть на этих фотографиях.

Что же это за необычный фотоаппарат, успевающий заснять столь мгновенные явления? Это фотоустановка СФР — сверхскоростной фоторегистратор. Ее не так давно создали научные сотрудники Института химической физики Академии наук СССР Г. Л. Шнирман, А. С. Дубовик и П. В. Кевлишвили.

Новая установка СФР дает возможность фотографировать со скоростью во много раз большей, чем предшествующие ей установки.

Каким же образом достигается сверхскоростное фотографирование? Вероятно, стремительно движется перед объективом фотоустановка? Нет. Она неподвижна. Изображение, построенное объективом, вначале попадает на вращающееся зеркало, установленное между объективом и фотопленкой. Зеркало вращается стремительно, и отраженный от него пучок света, составляющий изображение объекта, непрерывно скользит по пленке с большой скоростью. Чем быстрее будет вращаться зеркало, тем с большей быстротой, а значит, и с большими подробностями прибор успеет заснять происходящие явления. В установке СФР зеркало, вращаемое электродвигателем, делает 70 тыс. об/мин, а изображение

ложится на пленку с огромной скоростью, равной почти 4 км/сек. С такой быстротой установка делает так называемую фоторегистрацию. В этом случае снимки представляют одну сплошную фотографию, не разделенную на отдельные кадры.

Когда надо сделать последовательные кадры процесса, то некоторые части установки заменяют другими. Так, вместо простой узкой щели за первым объективом ставится диафрагма с четырьмя фасонными отверстиями. А между зеркалом и пленкой устанавливается множество крошечных линз. Они идут рядами и образуют как бы соты. Пучок света, составляющий изображение снимаемого явления, отражаясь от вращающегося зеркала, теперь отбрасывается на пленку через линзы. При этом он скользит вдоль ряда их, переходя последовательно с одной линзы на другую. В каждый момент действует лишь одна линза, и прошедшее через нее

изображение образует на пленке самостоятельный кадр. В этом случае установка служит так называемой «лупой времени».

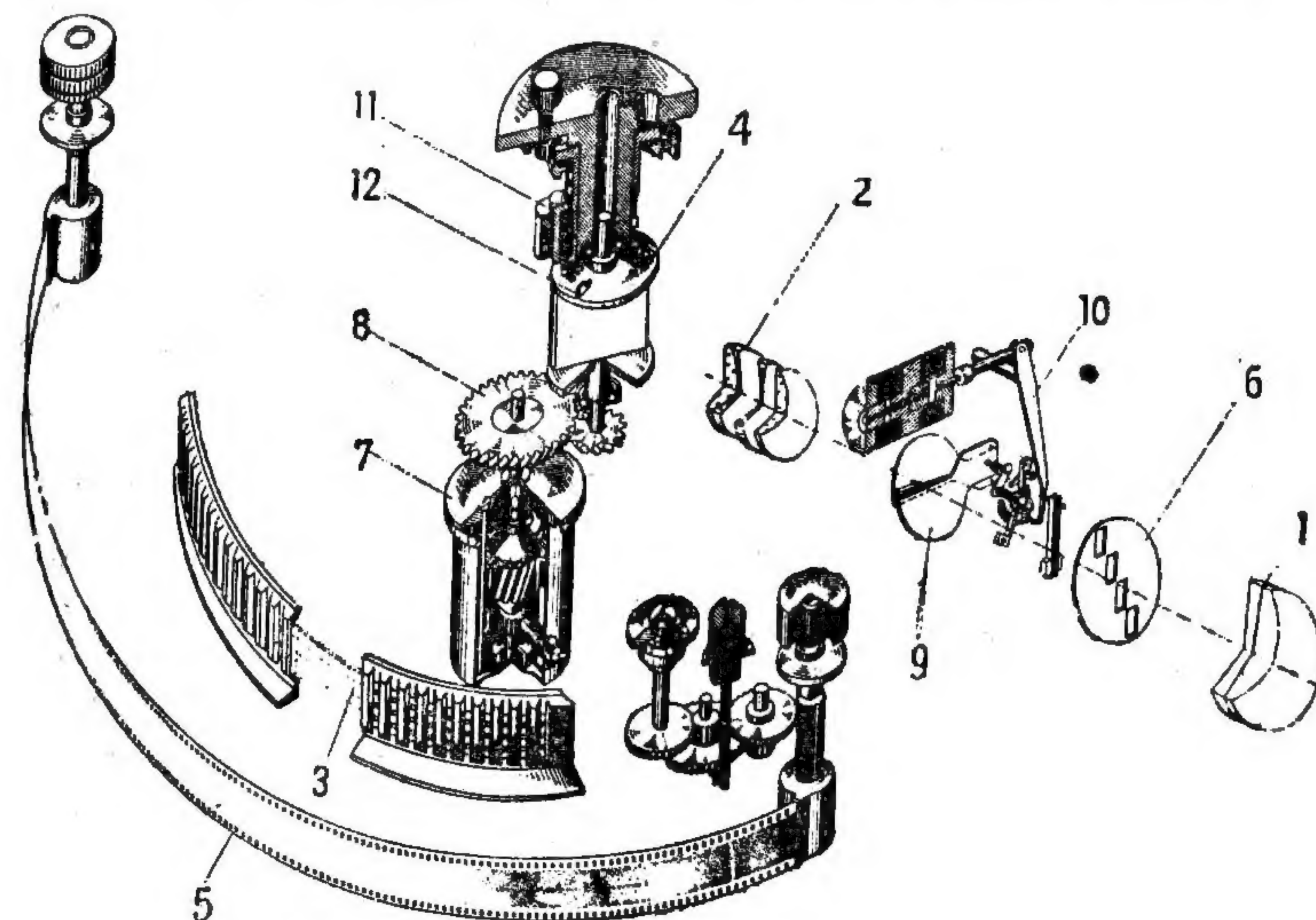
Такие снимки прибор может делать с частотой 2,5 млн. кадров в секунду! Много ли это? Обычный кинофильм демонстрируется полтора часа. За это время перед глазами зрителя проходит около 130 тыс. кадров. Если бы составить картину из 2,5 млн. кадров, то смотреть ее пришлось бы более суток.

Сверхскоростная фотоустановка — ценнейший прибор для научно-исследовательских и проектных работ.

От мощных электростанций нашей страны по проводам течет ток высокого напряжения, достигающий 400 тыс. в. Расстояние между проводами должно быть таким, чтобы в случае короткого замыкания разряд не повредил бы соседние провода. Фотографии показывают характер разрядов, как распространяется их иск-

Схема «лупы времени» СФР.

1. Объектив.
2. Коллектив.
3. Цилиндрические линзы.
4. Вращающееся зеркало.
5. Фотопленка.
6. Диафрагма.
7. Электромотор.
8. Мультипликатор (повышающий редуктор).
9. Двухлепестковый затвор.
10. Электропривод затвора.
- 11 и 12. Электромагнитный датчик и штифт для измерения скорости вращения зеркала.



СЕМЕЙСТВО УСКОРИТЕЛЕЙ

Профессор Г. Бабат

ра. Это облегчает выбор расстояния между проводами.

Подобные фотографии позволяют увидеть и как образуется молния, давая возможность более верно проектировать защиту от грозы.

По фотографиям мгновенного горения газов можно судить о том, как распространяется фронт пламени. Зная это, легче разрабатывать способы тушения пожаров. Мгновенное горение газов происходит и во время работы двигателя автомобиля, самолета и других машин. Сверхскоростное фотографирование дает подлинную картину этих процессов и помогает инженерам выбирать более выгодную форму камеры сгорания.

Очень важны фотографии взрывов. Они дают представление о том, как взрывная волна, встретив преграду, отражается от нее или как разрушает ее, как и в течение какого времени она распро-

страняется. Сравнивая фотографии взрывов различных веществ, можно лучше выбрать взрывчатое вещество для горных работ.

Но не думаете ли вы, что прибор СФР можно носить через плечо, подобно фотоаппарату? Нет. Это солидная установка. Она размещается на большом столе длиной более 2 м, а рядом с ним еще устанавливается пульт управления. Сама съемочная камера сравнительно невелика, но к ней монтируется длинная, словно у телескопа, труба с фотообъективом. Длина каждой трубы зависит от фокусного расстояния объектива. Установка снабжается тремя съемными объективами с фокусными расстояниями: 2000 мм, 750 мм и 200 мм. Пользуясь ими, можно делать фотографии крупнее и мельче.

Первая установка была построена в Институте химической физики. Сейчас прибор СФР выпускается серийно.

Перемена

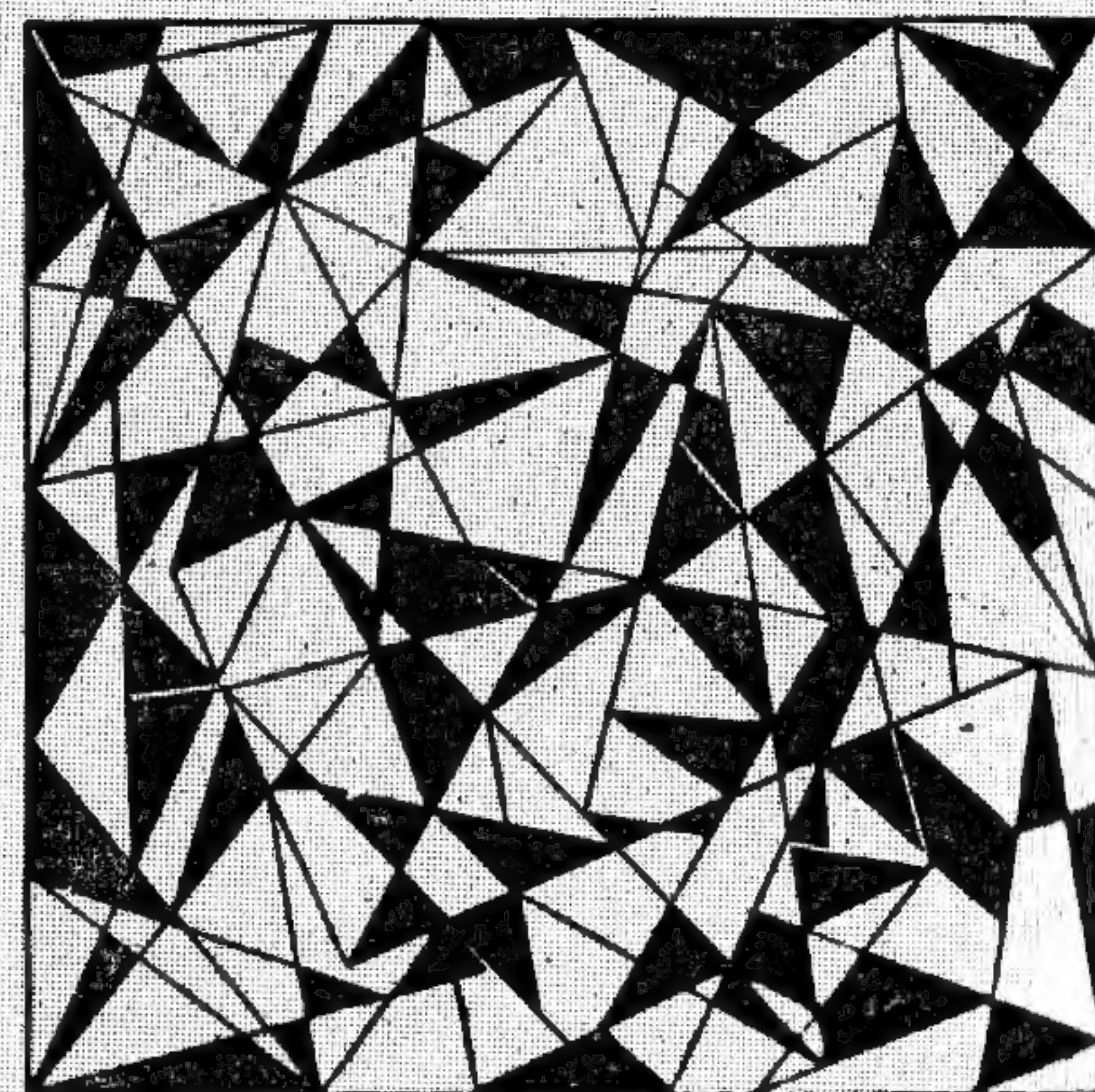
ВОПРОСЫ С ОТВЕТАМИ (Нужное подчеркни)

1. НИКЕЛИН — ЭТО: химический элемент, сплав, углеводород, пластмасса.
2. ИЗОБРАЖЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ПЕРЕДАНЫ ПО ПРОВОДАМ С ПОМОЩЬЮ: стереотипа, телетайпа, прототипа, монотипа.
3. МЕРКАТОРСКАЯ ПРОЕКЦИЯ — ЭТО ТЕРМИН, ПРИМЕНЯЕМЫЙ ДЛЯ НАЗВАНИЯ: опорных элементов арочных мостов, метода черчения географических карт, оптического явления, необходимого для получения телевизионного изображения на экране.
4. АСБЕСТ — ЭТО животный продукт, растительный продукт, минерал.

5. ДВИЖИТЕЛЯМИ НАЗЫВАЮТСЯ: силовые установки транспортных машин, опорные колеса аэроплана, устройство для превращения энергии двигателя в движение транспортных машин.

ПОПРОБУЙ ОТЫСКАТЬ

Сколько правильных пятинечных звезд найдете вы в линиях этого замысловатого узора?



Ускорители заряженных частиц — это одни из самых важных приборов в современной атомной физике, познающей тайны строения мельчайших частиц материи.

Наши познания о материи — от атомного ядра до звездных вселенных — мы расширяем, проводя все новые и новые опыты с заряженными частицами, ускоренными до огромных энергий в этих установках. Чем выше энергия ускоренных частиц, тем больше их «бронированность», тем более удивительные результаты даст «стрельба» ими по «мишеням». Стремясь повышать энергию ускоренных частиц, ученые и конструкторы повышают мощность ускорителей, изменяют принципы ускорения частиц.

Какими же ускорителями располагает наука сегодня? Как работают различные типы ускорителей и чем отличаются они друг от друга? Какие из них наиболее совершенны?

Мы попытались кратко рассказать об этом в настоящей статье, поясняя цветную вкладку. На вкладке различные типы ускорителей показаны в виде плодов, «созревших» на ветвях «дерева ускорителей». Горизонтальные линии — это уровни энергии в миллионах электроновольт. Схемы важнейших типов ускорителей показаны более детально на другой половине вкладки. Одинаковые приборы на дереве и на смежной странице показаны одинаковыми цифрами.

С правой стороны дерева вы видите ускорители прямого действия. Эта ветвь обозначена буквами ВВ — высоковольтные. Во всех таких ускорителях энергия заряженных частиц не может быть больше нескольких миллионов электроновольт.

На ветви ВВ — три «отростка». И. пос. Н — источники постоянного напряжения. И. пер. Н — источники переменного напряжения. Между ними ИГ — импульсные генераторы. К источникам постоянного напряжения относятся электростатические генераторы — ЭСГ. В современных лабораториях часто встречаются электростатические генераторы, в которых заряды переносятся ремнями из изоляционного материала. Схема подобного генератора обозначена на рисунке цифрой 7. Постоянный ток сверхвысокого напряжения можно также получить при помощи насадных выпрямителей — КВ.

Источники переменного напряжения могут работать с токами низкой частоты — ТНЧ и с токами высокой частоты — ТВЧ.

До уровня энергии около 100 млн. электроновольт поднимается ветвь вихревых ускорителей — В, в которых переменный магнитный поток вызывает появление электрического вихря, начинающего кружить и ускорять электроны. Эти ускорители получили название бетатронов (6 — на рисунке).

Влево от общего ствола идет ветвь резонансных ускорителей — РУ. Именно на этой ветви непрерывно появляются все новые и новые побеги, тянущиеся все выше, но все более грандиозным энергиям заряженных частиц.

Во всех типах РУ ускоряемые заряженные частицы — электроны или ионы — многократно проходят через ускоряющие участки высокочастотного электромагнитного поля, с каждым таким проходом все увеличивая скорость. В этих ускорителях необходимо точное согласование, или, как говорят, поддержание резонанса между движением заряженных частиц и скоростью изменения электрических и магнитных полей, которые направляют и ускоряют движение заряженных частиц.

Высота каждой отдельной ступени ускорения в резонансных ускорителях невелика — обычно несколько тысяч вольт. Развитие этого типа ускорителей шло по пути непрерывного увеличения количества ступеней ускорения: от нескольких единиц в первых примитивных РУ до многих миллионов в современных резонансных устройствах.

Все РУ делятся на линейные — Л и циклические — Ц. В линейных ускорителях, как показывает само их название, ускоряемые частицы движутся по прямой линии. На ветви Л показаны два

плода: ЛУИ — линейный ускоритель ионов и ЛУЭ — линейный ускоритель электронов.

Более распространены в современной технике циклические ускорители, в которых заряженные частицы движутся по спиральным или кольцевым орбитам и много раз последовательно проходят мимо одних и тех же ускоряющих электродов. Длина пути, проходимого заряженными частицами в этих приборах с момента начала ускорения до удара ускоренной частицы об исследуемую мишень, достигает иногда многих сотен тысяч километров.

На ветви циклических ускорителей самый старый побег — это циклотрон. В этом приборе имеется мощный электромагнит с массивными полюсами. Между полюсами электромагнита помещена ускорительная камера; в ней расположены два электрода, питаемые высокочастотным напряжением. И напряженность магнитного поля, и частота ускоряющего электрического напряжения остаются все время неизменными — НПЧ.

Вам, конечно, известно, что при ускорении заряженных частиц возрастает и их масса. В циклотроне, где частота электрического поля и напряженность магнитного поля неизменны, условие резонанса не может быть соблюдено при ускорении до высоких энергий. Если сохранить магнитную систему такую же, как у циклотрона, но для ускорения подавать электрическое напряжение с меняющейся (уменьшающейся по мере ускорения) частотой, то получается прибор, который называется фазотроном — Ф. На фазотронах можно ускорять ионы до энергии примерно в полмиллиарда электроновольт.

Ни циклотроны, ни фазотроны не имеют дальнейших перспектив развития. Они достигли своего предела.

Плодоносным направлением развития являются конструкции резонансных циклических ускорителей с кольцевым электромагнитом — КМ. При кольцевом магните уменьшается расход строительных материалов (стали, меди) на сооружение ускорителя.

Для ускорения электронов применяется прибор с кольцевым магнитом, который называется электронным синхротроном. Ускорители ионов с кольцевыми электромагнитами названы синхрофазотронами — СФ. На рисунке 1 показана схема синхрофазотрона. Чтобы точно удерживать сгусток ионов на кольцевой орбите, в процессе ускорения все время нарастает сила магнитного поля. Одновременно увеличивается и частота ускоряющего электрического напряжения. Самый большой в мире подобный прибор — это советский синхрофазотрон, работающий в городе Дубна.

Один из наиболее молодых побегов на ветви резонансных ускорителей — это ускоритель с острой фокусировкой — ОФ. Он обозначен на рисунке цифрой 2. В этом ускорителе кольцевой электромагнит состоит из многих секторов; при каждом переходе от сектора к сектору сгусток ионов получает толчок, ускоряется. Кольцевой магнит так сконструирован, что ускоряемые ионы очень точно придерживаются намеченной орбиты. Благодаря этому ускорительная камера может быть сделана относительно малого сечения. А это, в свою очередь, удешевляет и кольцевой электромагнит. В настоящее время в СССР идет проектирование ускорителя с острой фокусировкой на энергию до 50 млрд. электроновольт.

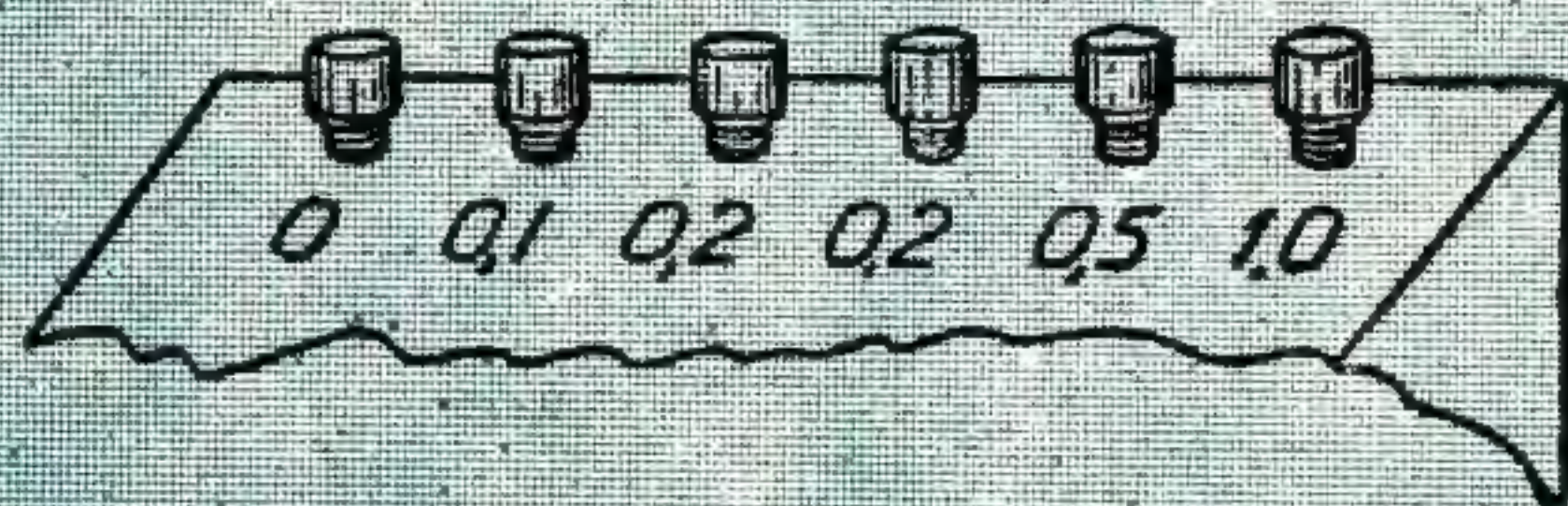
В последнее время выдвигаются новые проекты еще более мощных ускорителей. Новые замечательные плоды должны созреть на «дереве ускорителей».

ОТ РЕДАКЦИИ. В издательстве «Молодая гвардия» только что вышла книга: Г. Бабат «Ускорители». В ней в популярной форме дано описание этих интересных физических приборов.

МАГАЗИН ЕМКОСТЕЙ

Внутри корпуса магазина емкостей находится несколько конденсаторов, каждый из которых подключен одним выводом к зажиму 0, а другим — к зажиму, обозначенному соответствующей цифрой.

Можно ли с помощью такого магазина включить в цепь емкость меньше 0,1 микрофарады и больше 1 микрофарады?



ПОБЕДА ГОРТЕНЗИИ ПЕТРОВНЫ

Текст В. Вагранова
и В. Николаева

Рис. Л. Смехова



В один прекрасный день Боба Белоручкин осчастливил город Энск своим прибытием. Но прежде, чем это случилось, произошла такая история. Его мама, урожденная Галина Крюкова, а ныне Гортензия Петровна Белоручкина, долго умоляла своего отца Петра Ивановича, деда Бобы, поменять имя Петр хотя бы на Сервантес. «Гортензия Сервантесовна» звучало, по ее мнению, более изящно, чем «Гортензия Петровна». Но Петр Иванович наотрез отказался. «Во-первых, — заявил он, — я не писатель, а фрезеровщик. Во-вторых, Сервантес — фамилия, а не имя. А в-третьих, Петр вообще красивее». Выслушав эти жестокие слова, Гортензия Петровна только из жалости к Бобе не умерла и решила ограничиться глубоким обмороком. Когда она пришла в себя, знакомый врач, сосед по квартире, констатировал переутомление нервной системы и посоветовал ехать на курорт. А что делать

с Бобой? В тот же день, после того, как были куплены солнечные очки и брюки пурпурного колера, в город Энск, что лежит по дороге на юг, к сестре Гортензии Петровны была отправлена телеграмма:

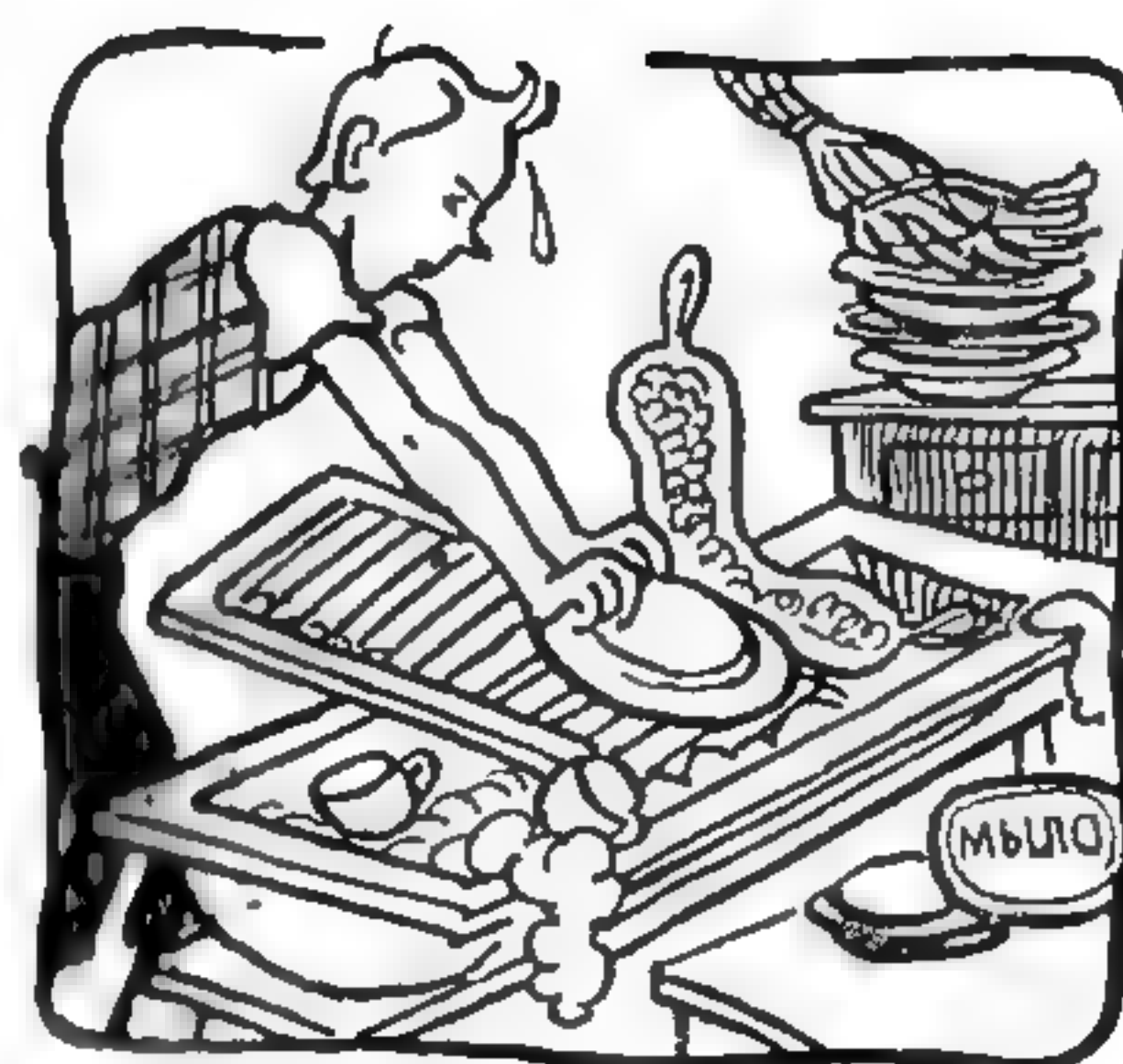
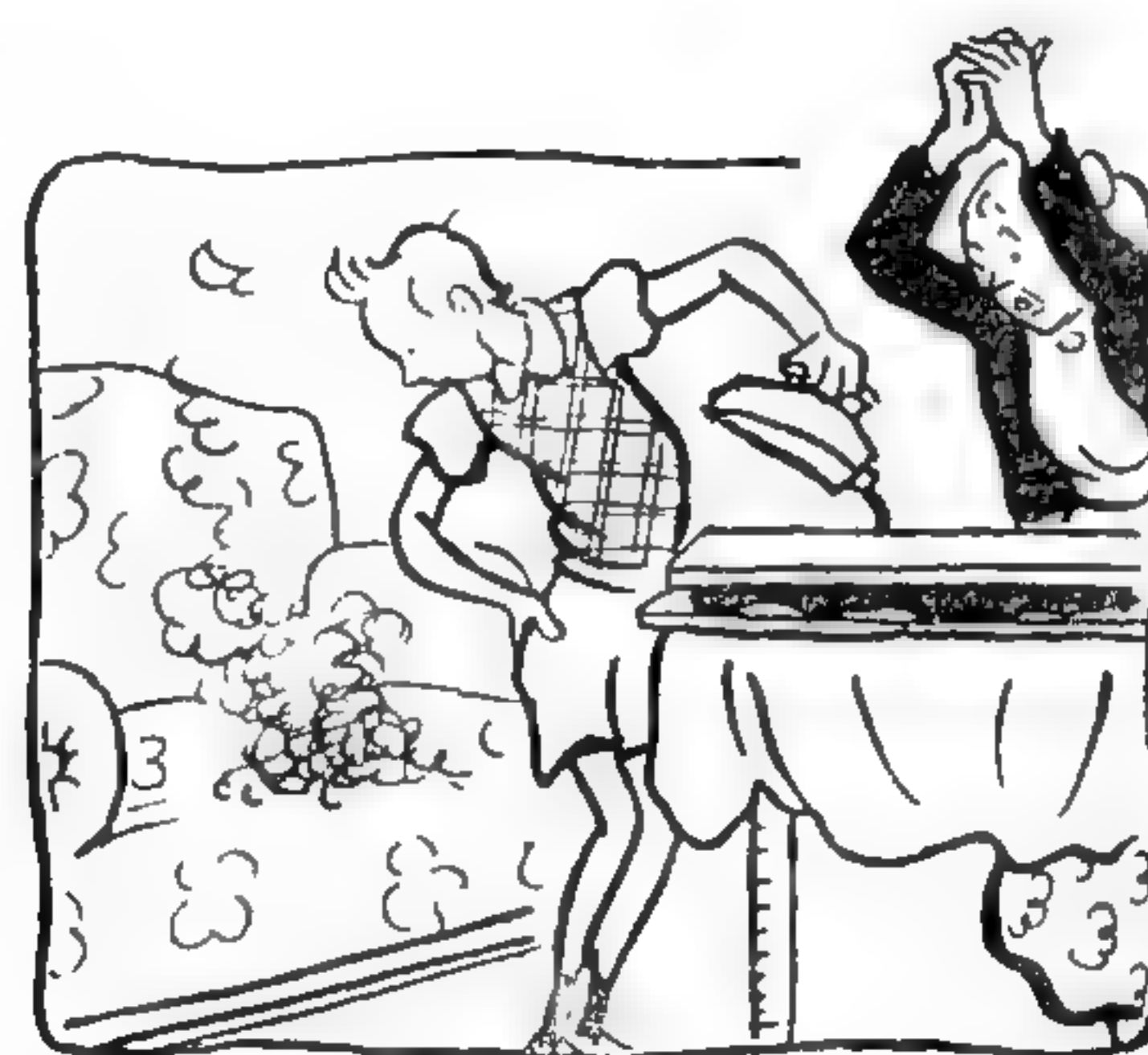
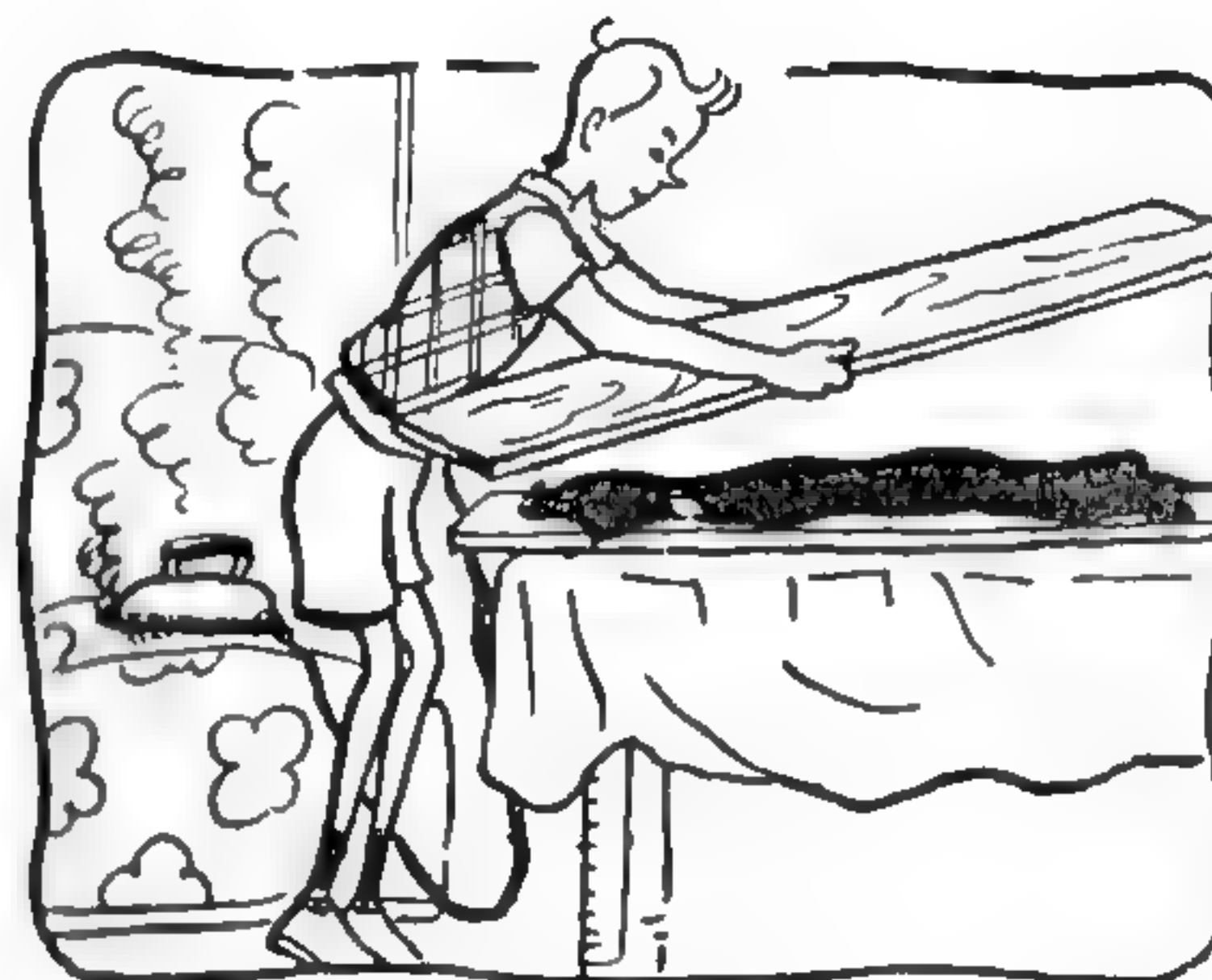
«Привожу Бобу на лето восклицательный знак.

Любящая больная сестра Гортензия точка»

И Боба ступил на землю Энска...

Что с ним случилось дальше, вы узнаете из рисунков. Но должны вас предупредить о самом главном: родные сестры, урожденные Мария и Галина Крюковы, были очень разными людьми, а в силу этого придерживались разных точек зрения на процесс воспитания подрастающего поколения...

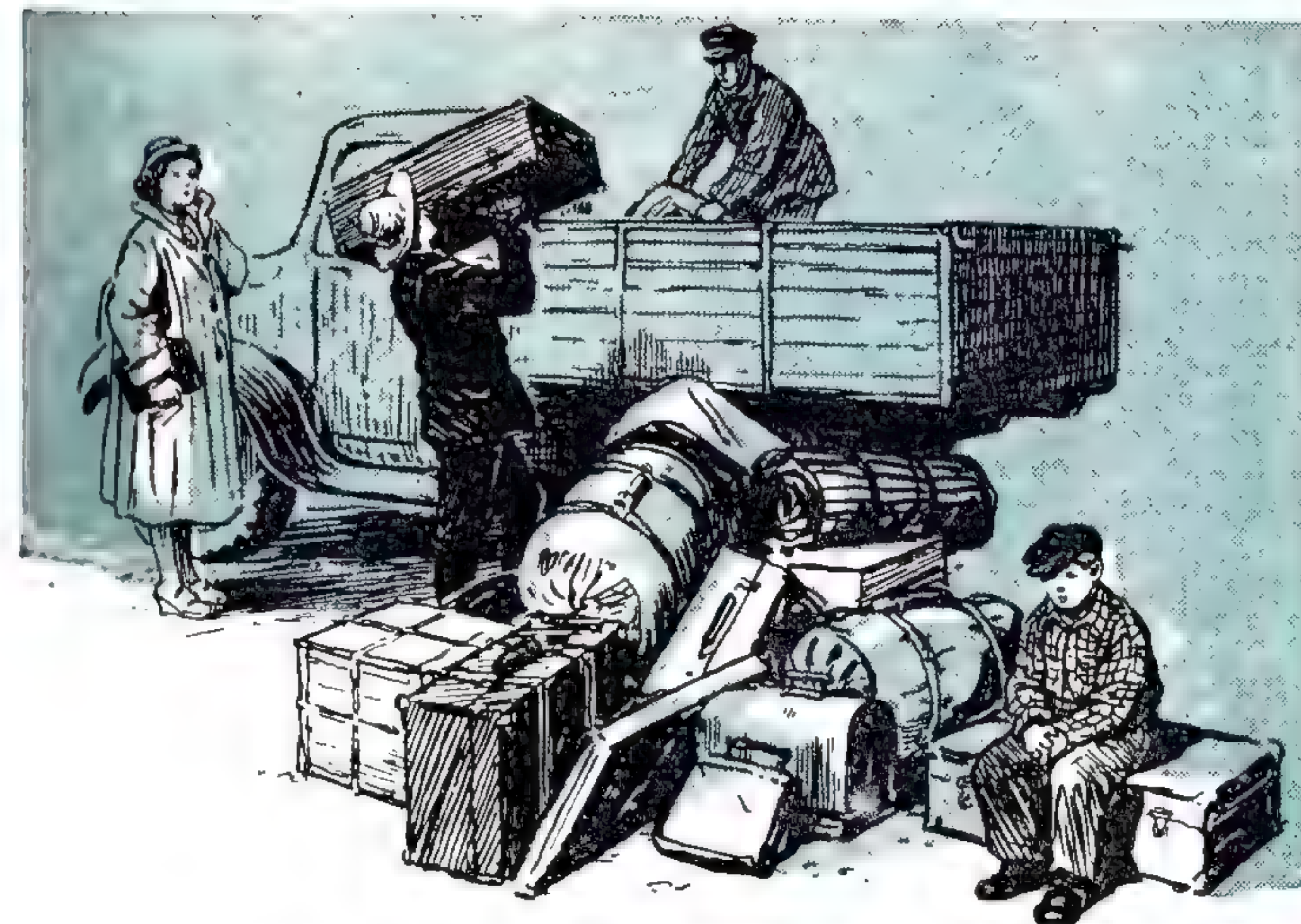






Итак, восстановив на курорте пошатнувшуюся было нервную систему, Гортензия Петровна железной рукой пресек-

ла новые веяния, подувшие на ее ребенка, и одержала еще одну важную победу в деле воспитания Бобы Белоручкина.



ТАМ, ГДЕ ШУМИТ ПАДУН

(Рассказ)

Анатолий Мошковский

Рис. Б. Винокурова

Не успел поезд остановиться, как в купе ворвался какой-то человек и стал целовать маму и больно тискать в руках Женю. Он ворвался так неожиданно и был одет так необычно, что мальчик не сразу узнал в этом человеке отца. На нем была странная белая шляпа с какой-то черной жилистой, подоткнутой внутрь, из-под распахнутой рубахи торчала тряпкой, дочерна загорелая шея; лицо его и большие руки были чужие: обветренные и шершавые.

Отец схватил два огромных чемодана и потащил их к выходу. Женя spryгнул на землю — платформы не было. Отец бросился в вагон за другими вещами, а Женя присел на чемодан.

Пять с половиной суток стучали под ними колеса и летели навстречу дорожные столбы, поля, станции. Пять с половиной суток один за другим выходили к рельсам дымные города, гремели мосты, а под мостами синели сибирские реки. Он никогда не ездил дальше подмосковной Малаховки, где была их дача, но туда электричка идет минут сорок, а тут — пять с половиной суток...

Две последние ночи Женя почти не спал. Веки его смыкались, голова гудела и чесалась от набившейся в волосы угольной пыли. Он сидел на чемодане, но земля все еще началась под ним, и в ушах стоял легкий звон.

Они сошли в Братске, знаменитом Братске, возле которого будет построена самая большая гидроэлектростанция. Это был город, откуда они целый год получали отцовские письма. Как хвастался Женя в школе, что поедет в этот таежный город на Ангаре!..

Поезд прогудел и пошел дальше, а Женя и мать остались у большой горы вещей, сваленных прямо на землю. Отец скрылся за вокзалом и через минуту, стоя на подножке, подъехал на открытой машине. Вылез шофер, и в кузов полетели чемоданы и мешки.

В это время к шоферу подошла женщина в цветастом крестьянском платке, с грудным ребенком на руках.

— Вы на Падун?

— На Падун, — ответил шофер, — а подвезти не смогу: видишь, сколько товару.

— Боже мой, куда же я ночью с ребеночком...

— Садитесь в кабину, — сказал отец.

Мать посмотрела на отца и перестала отбиваться от мошки.

— Леня, — сказала она, — ты ничего лучшего придумать не мог?
— А что?
— Какой ты стал недогадливый...

Женщина с ребенком влезла в кабину. Отец недоуменно пожал плечами, бросил в кузов последний узел и стал помогать матери влезать в машину. У нее была очень узкая юбка. Одной ногой мать стояла на тугом резиновом скате, а вторую никак не могла перебросить через борт. Тогда отец сверху под мышки легко втащил ее в кузов, и машина тронулась.

Смеркалось. Шофер включил фары, и вокруг стало еще темней. Трясло больше, чем в поезде, и у Жени совсем разболелась голова. А машина летела вперед по шоссе. Ослепленные фарами сосны разбегались и давали машине дорогу. На поворотах и ухабах чемоданы подпрыгивали, а вместе с ними и пассажиры, и мать хваталась рукой за борт.

Ревел мотор. Говорить было трудно. Только раз отец спросил:

— Ну как наша природа?

— Восхитительна, — ответила мать.

Женя засыпал и просыпался. Он не знал: сон все это или явь. Правда ли, что пять с половиной суток назад уехали они из Москвы, с Первой Мещанской улицы? Отец работал в министерстве, ходил в отглаженном стального цвета костюме и мягкой серой шляпе, лицо у него было полное, добродушное, с легким румянцем во всю щеку, и приходившие к ним гости говорили, что он отлично сохранился для своих сорока лет.

Велика важность, думал про себя Женя, а толку-то что? Вот Славкин отец полярный летчик, он летает над льдами на дрейфующие станции и рассказывает такое про снежные бури и северное сияние — дух замирает! А что его отец? За ужином только и слышно про разные совещания, решения и проекты... Ох, как все это наскучило Жене! И вдруг совсем неожиданно отец сказал, что хватит ему протирать и без того протертые министерские кожаные кресла, что он твердо решил поехать в Сибирь.

За этот год отец похудел, его круглое лицо вытянулось, щеки разрезали складки, в мягких голубых глазах появилось что-то жесткое, режущее.

— Смотри, Ангара! — отец вдруг потряс Женю за плечи.

Женя с трудом разлепил веки. Было темно и холодно. Справа и слева неслись какие-то смутные тени, а впереди, там, куда летели два столба света от фар, густо блеснула вода. В лицо Жене дул ветер и доносил откуда-то справа глухой неумолчный гул.

— Слышишь, это Падун шумит, — сказал отец.

— Слышу, — ответил Женя. Голова его упала на грудь.

Проснулся он в комнате, куда внесли вещи. Увидел стол, две кровати и шкаф. Стены были оклеены желтыми обоями, и они ничем не напоминали торжественные ковровые обои квартиры на Первой Мещанской. И полы здесь были не паркетные, а из широких досок, да еще со щелками — палец пролезет. Когда все вещи уложили и приготовили постели, отец достал из-под кровати большую кастрюлю со щами, — специально сварил к приезду, — разогрел на плите в кухне и стал разливать в миски.

В эту минуту в дверь постучали.

— Войдите, — закричал отец, и закричал он так, что окна зазвенели.

На пороге появился человек в грязной спецовке с обтрепанными рукавами и в накомарнике. Он был похож на разбойника в маске, и минуты три веки у Жени не смыкались.

Отец познакомил его с матерью, налил в огромную кружку — все миски были заняты — щей с говяжьей тушенкой, и все стали есть.

— А как с рыбалочкой, Леонид Леонидович? — спросил человек, утирая рукой губы.

— Пойдем, как и договаривались. Ведь завтра выходной.

Когда человек пожал всем руки и ушел, мать, кутаясь в легкий пуховый платок, подошла к окну и, не оборачиваясь, спросила:

— Это твой друг?

— Да, — ответил отец, — замечательный человек. Отчаянный. Грязным работает. В сорокаградусный мороз над Ангарой висел, скалы рвал...

— Видно, — сказала мать. Она постояла, посмотрела в ночь, потом добавила: — Вижу, далеко ты здесь пойдешь.

Отец посмотрел в пол, провел рукой по волосам.

— Ну, спать, — коротко сказал он.

Женя спал как убитый. Ночью его разбудил стук в дверь. Кто-то шепотом сказал, что в трансформаторной будке что-то перегорело. Скрипнули полы, отец куда-то ушел. И Женя опять погрузился в тяжелый сон. А когда он открыл глаза, первое, на что он обратил внимание, был шум. Он был ровный, настойчивый, и в нем чувствовалась затаенная угроза. «Что это такое?» — подумал Женя и вдруг вспомнил слова отца и все понял: шумит Падун!

Эта мысль ошеломила его.

За ночь все прошло: усталость, звон в ушах. И ему показалось: заснул он в Москве, а проснулся здесь, в самом сердце Сибири, у легендарного Падунского порога. Все, что было между Москвой и этой раскладушкой, — сон. Он проснулся и вспомнил, как ребята провожали его, как бежали по платформе, когда поезд двинулся, и долго махали руками, а он тоже махал им из вагона. Женя дал им слово писать каждую неделю, прислать в конверте веточку лиственницы, иглы пихты и кедра и засушенные сибирские цветы. И он, конечно, сдержит свое обещание, но вот найдет ли он здесь, на Падуне, новых друзей, таких же хороших и преданных? Это еще как сказать. Да... С кем он будет сидеть за партией, бегать купаться и обмениваться марками? А вдруг здесь такие ребята, что и знаясь с ним не захотят?

И только он подумал обо всем этом, как на душе у него что-то защемило. Женя спрыгнул на пол и увидел отца. Отец сидел на корточках у двери и возился с лесой: плоскогубцами закреплял свинцовое грузило. Лицо у него было такое, словно ничего не случилось и ночью его никуда не вызывали. Мать спала, неловко отвернув голову к стене, и от ее дыхания слабо шевелился выбившийся черный локон.

Женя на цыпочках подошел к отцу.

— А меня возьмешь?

— Конечно, — шепотом ответил отец, — пока мать выспится, мы с тобой наловим на пороге уйму рыбы.

— Слушай, пап, — вдруг спросил Женя, — а мама недовольна, да?

— Нет, что ты! Просто устала.

Через пять минут они по лестнице спустились вниз и вышли из дому. Яркое солнце ударило в лицо, а когда глаза освоились, Женя увидел поселок Падун, куда пять с половиной суток нес его поезд. Улица прямая, очень длинная, конец взлетает в гору. По сторонам деревянные дома и дощатые тротуары. Всю жизнь Женя был уверен, что тротуары бывают только из асфальта. Слева — высокий подъем, на нем лепятся домишки, пестреют квадраты огородов, а еще выше, на самом гребне, тайга: сосны и березы. А справа от Жени... Справа, за крышами домов и длинными сараями, ослепительно горит на солнце широкая Ангара, и оттуда доносится несмолкаемый ровный гул...

Они свернули направо и пошли вдоль больших белых палаток.

Отец зашел в одну из них и вышел с тем человеком, который вчера вечером ел щи из кружки. У него тоже была удочка.

— Что ж ты, Павел, один? — спросил отец. — Я вон моего схватил.

— Куда там, — вздохнул человек, — хоть из пушек пали — не разбудишь... Полдня вчера с приятелями бурундуков в тайге гонял, исцарапался, изодрался весь. Устал шибко, вот и спит, как сурок... Ох, и сатаненок!

Отец покачал головой, а Женя улыбнулся, провел пальцами по зубам, и ему стало совсем хорошо. Скоро палаточный городок кончился, они прошли вдоль дощатого забора какого-то склада, по узкой ржавой трубе, опираясь на удочки, перебрались через болотце и вышли на широкий зеленый луг.

А вот и она, Ангара, величественная и грозная, размахнула перед ними свои голубые дали!

Там, справа, зеленели низкие острова и разбивали реку на протоки, а тут, прямо перед ними, она была не голубая. Черная, белая и зеленая, она клокотала и билась. Огромное стадо в сто тысяч черных быков — черных камней — вошло в Ангару и жадно пило воду, и глухо ревело, и разбивало лбами и спинами воду. И вода, белая от злости, кипела, крутилась, стонала, хотела столкнуться и

вышвырнуть на берег это черное каменное стадо, но оно твердо вросло в дно и рвало на куски своими рогами ее веселую воду, и перебрасывало через спину, и топтало, и река падала и, зеленая от ярости, бросалась вверх, но быки, спокойные и беспощадные в своей тупости, перебрасывали через спину новые валы и довольно ревели.

Женя был ошеломлен. Заглядевшись, он споткнулся и упал.

Только сейчас заметил он, что весь берег и луг тоже усеяны глубоко вросшими в землю плоскими черными плитами. Твердыми и угрюмыми.

Так вот он какой, порог Падун!

Отец сказал, что гидроэлектростанция будет поставлена ниже порога, там, где два отвесных берега сужаются и словно в тиски берут реку.

Берега еще были темные, и только сосны на гребнях скал горели на солнце. У реки было свежо, ветер снимал с воды брызги, гнал по ясному небу легкие перистые облачка и залетал в самое сердце Жени, — оно сжималось и пело неизвестно почему.

Они подошли к самому берегу. Взрослые начали разуваться. Отец стащил сапоги и стал закатывать штанины выше колен. Было совсем неясно — зачем. А ясно все стало тогда, когда двое мужчин вошли в эту ледяную стремительную воду. Они шли по спинам и лбам черных быков и шли все дальше и дальше, и вода била их по ногам, заворачивалась в воронки, и каменные плиты пытались опрокинуть их в водоворот, но они шли очень спокойно, а товарищ отца даже курил на ходу.

Наконец товарищ отца остановился и начал разматывать удочки, а отец шел все дальше и дальше и остановился только тогда, когда вода стала почти касаться закатанных штанин. Он бросил леску в водоворот и, когда она отплывала и натягивалась, подводил ближе к себе. Лицо у него было темное, сожженное солнцем и ветром. Он был строен, жилист и стоял в режущей воде Падун, неподвижный и крепкий, как валун.

Женя не верил своим глазам: неужели это он, его отец, который за ужином говорил про разные совещания и проекты?

Часа через два на берег пришла мать — соседи указали ей дорогу. Она была в новом зеленом костюме, в узкой, с разрезом, юбке. Волосы сзади собраны в узел. Лицо круглое, свежее, с легким румянцем, точно такое же, как и в Москве. Видно, за ночь хорошо отдохнула с дороги.

Завидев ее, из воды вышел отец с тремя большеротыми серебристыми тайменями на веревке. Он остановился перед матерью, растрепанный и мускулистый. С одной полуспущенной штанины лилась вода. Он потряс рыбой.

— Маловато, — словно извиняясь, сказал он, — боится взрывов. Ушла ниже.

Мать ничего не сказала, прикусила губу и посмотрела на Женю. И этот взгляд словно толкнул его. Женя отошел к самому берегу, присел на каменную плиту и опустил в летящую воду руки. У дна шевелились зеленые водоросли и, двигая плавниками, против течения плыла стая мальков.

— Леня, — вдруг проговорила мать, и голос ее осекся.

— Что? — спросил отец.

— Ну, в общем вот что, — вдруг быстро заговорила мать, — я еще вчера хотела тебе сказать, но чтоб не портить встречу, отложила. Я хотела тебе сказать, что ты здесь... Что ты здесь очень огрубел. И — не будем бояться слов, и ты не обижайся на меня: ты здесь просто, просто одичал...

Загорелое, в резких складках лицо отца подернулось едва заметной улыбкой.



— И я должна сказать, между прочим, — торопливо продолжала мать, — что нашу квартиру я не сдала, а так устроила... Ну, коротко говоря, в ней сейчас живет твоя тетя Капа...

Голубые глаза отца, когда-то такие благодущные и добрые и еще минуту назад извиняющиеся, вдруг стали жесткими и незнакомыми. Он стоял перед матерью с рыбой в руке, рослый, загорелый, босоногий, — с одной штанины еще текла вода, — стоял перед ней и в упор смотрел ей в глаза.

— На, — глухо сказал он, сунув ей в руку веревку с тайменями, — займешься обедом.

И мать, сразу осекшись и слегка побледнев, послушно взяла рыбу. Она держала ее, чуть отставив от зеленого костюма, а отец, прыгая по спинам и лбам черных быков, удалялся в стремительную реку.

А Женя сидел на корточках на каменной плите, смотрел на проплывавших мальков и думал: «Надо обязательно сбежать завтра к отцу на работу — узнать, посмотреть, расспросить. Это, наверное, так интересно!» И еще он думал о том, что в их жизни что-то произошло, что все стало не так, как было раньше. И произошло это не там, за пять с половиной тысяч километров отсюда, на Первой Мещанской, не в комнате, оклеенной дорогими ковровыми обоями, и не тогда, когда уезжал отец, а именно здесь, на стройке, у реки, где на диких вздыбленных скалах синее тайга, где бьет в лицо сибирский ветер, где день и ночь шумит Падун.

МЕЖДУ ПРОЧИМ

❖ Мелкозернистый камень безразит — кварцевый порфир — получил свое название в честь уральской реки Березовки, в районе которой впервые в России было обнаружено золото. Произошло это так. В 1724 году крестьянин Ерофей Марков искал горный хрусталь. Но вместо хрусталя набрал на куски молочно-белого кварца. В этом кварце Марков и обнаружил крупинки золота. С тех пор и называют кварцевый порфир безразитом.

❖ Змеиная гора на Урале получила свое название, как пишет Ренованц, «от удивительного множества змей, которые сначала на оной находились, и в таком были множестве, что для искоренения подлежало их складывать в кучи и сжигать».

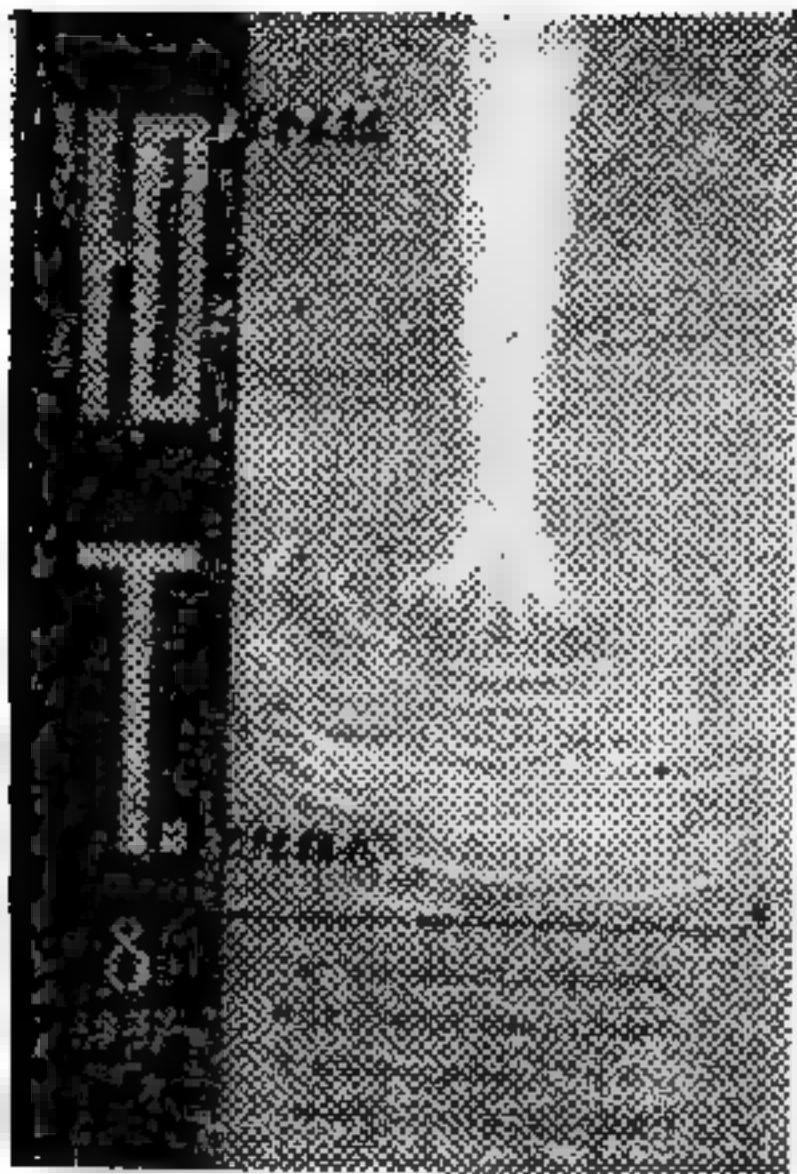
❖ Инженер древнего Рима Витрувий дал следующее определение понятия машины: «Машина есть деревянное приспособление, оказывающее величайшие услуги при подъеме грузов».

И наш век это определение может вызвать лишь улыбку, но в античную эпоху оно было

безусловно правильным. Действительно, в то время машина состояла целиком из дерева, и главной целью ее было поднятие воды и тяжестей.

❖ Помещица Салтычиха, прославившаяся звериной жестокостью, велела до смерти забить своего дворового человека только за то, что он изобрел насос для поливки цветов в помещичьем саду. «Сегодня нишку для цветов выдумал, — говорила Салтычиха, — а завтра, смотришь, с топором на господ пойдешь».

❖ На Южном Урале, в Нижнем Тагиле, в городе, в котором нет не только морского порта, но и судоходной реки, есть улица Пароходная. Ее название связано со следующим событием. В 1833 году по ней прошел первый паровоз изобретателей Черепановых, или, как его тогда называли, «сухопутный пароход». Прямо посреди улицы были проложены «колесопроводы», и на них установлен «сухопутный пароход» с вагонеткой. Младший Черепанов дал ход, и «пароход» со скоростью 20 км/час двинулся в свой первый путь. С тех пор эта улица и стала называться Пароходной.



ПОДВОДНЫЙ ВЗРЫВ



«Подводный взрыв», «подводная гроза» — так называют образно мощный высоковольтный электрический разряд в жидкости, впервые полученный инженером Л. А. Юткиным. Сам он свое открытие назвал «электрогидравлическим эффектом».

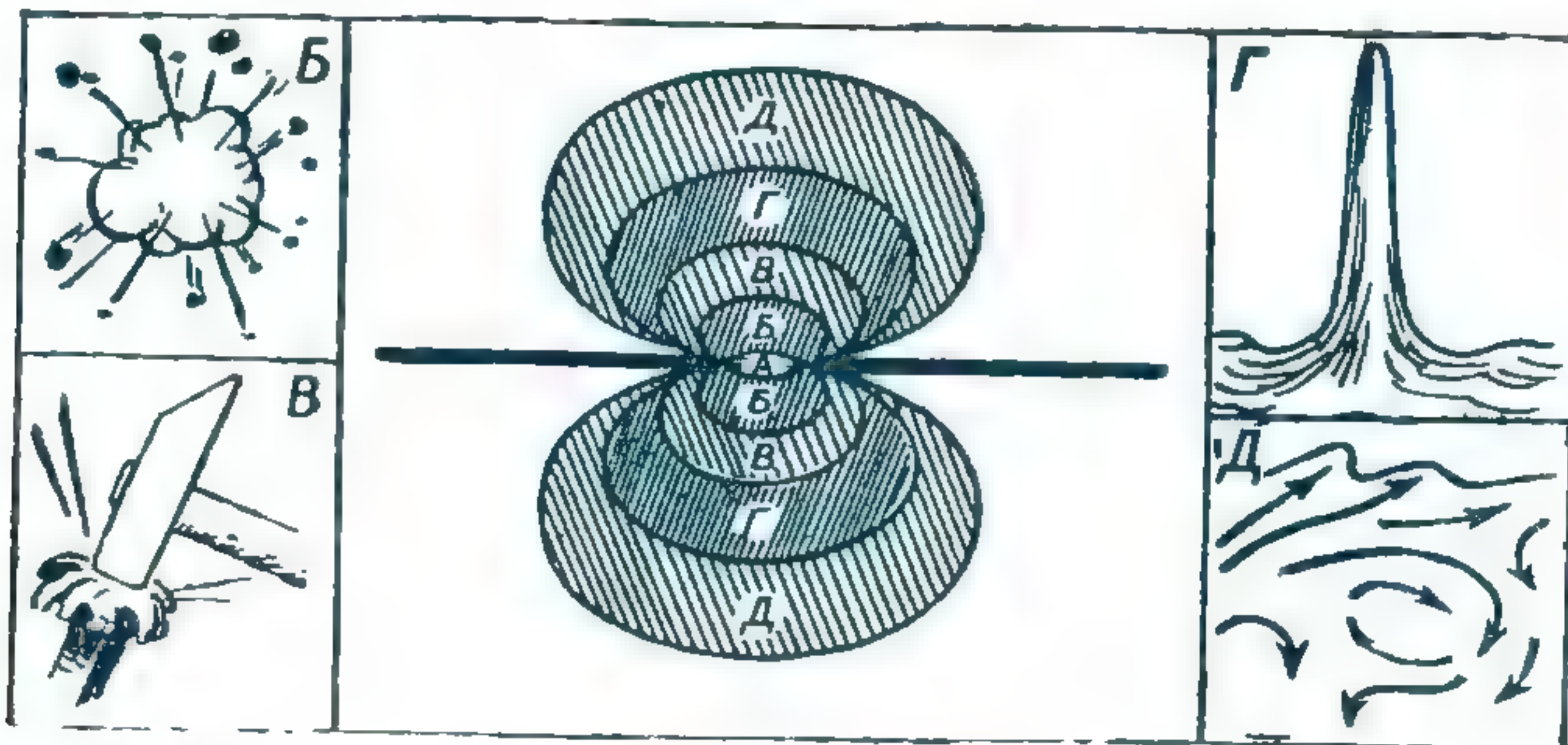
Электрическая искра, проскакивающая между погруженными в жидкость электродами в определенных условиях, производит неожиданное действие. Если рядом с искрой окажется твердое тело, оно будет измельчено в порошок, каким бы твердым оно ни было, а расположенный над искровым промежуток столб жидкости подбрасывается высоко вверх (см. рис. на 1-й стр. обложки). Что же получается при электрическом разряде?

В месте возникновения разряда мгновенно образуются давления в десятки и сотни тыс. атм. (см. схему). Микроскопический канал, по которому проскакивает искра, имеет чрезвычайно большую плотность энергии, мгновенная мощность достигает колоссальных величин. Так, например, от установки мощностью всего в 0,5 квт можно получить мгновенную мощность в 100 тыс. квт и более.

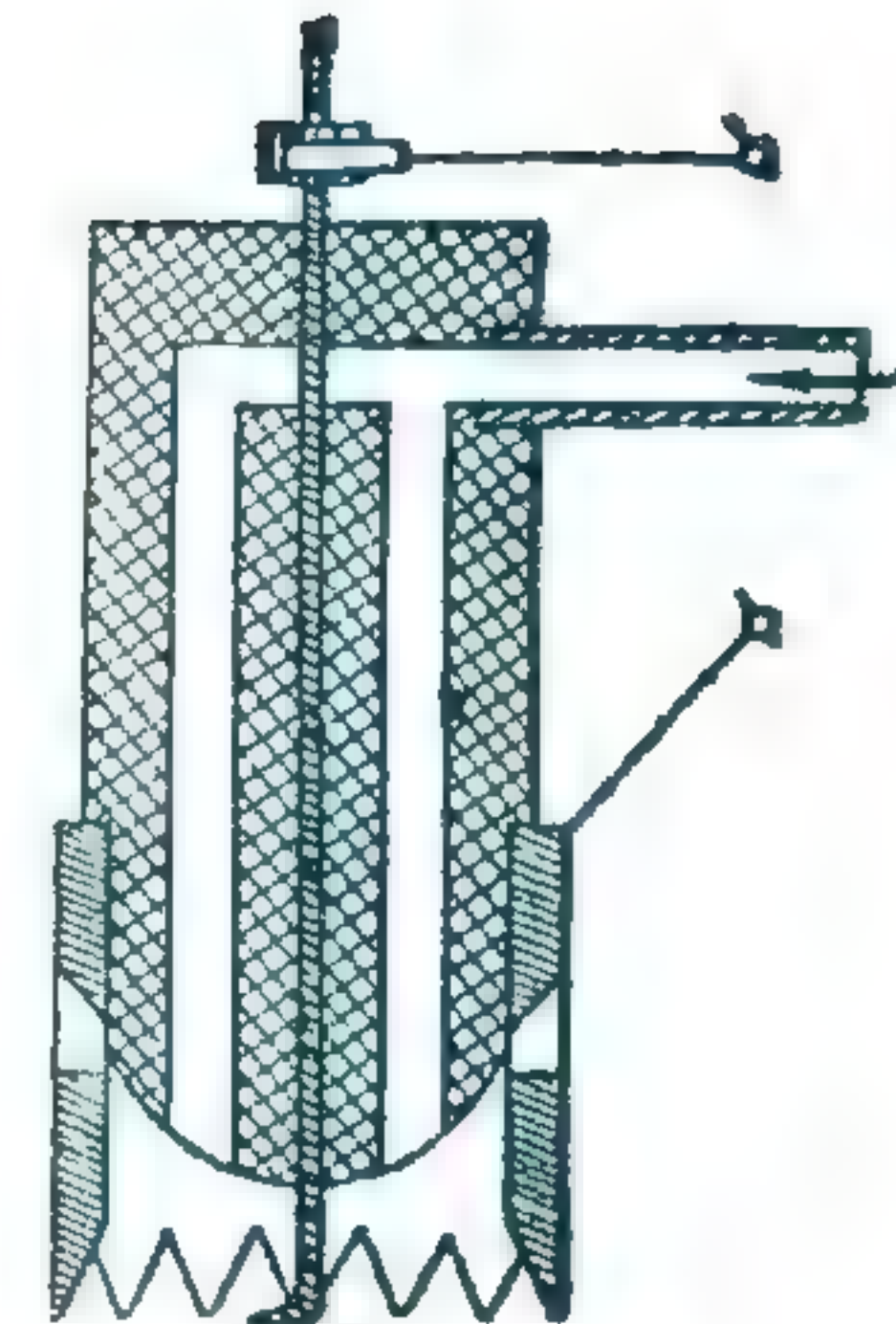
Вода, окружающая искру, с огромной быстротой разлетается в стороны, создавая первый гидравлический удар. Образуется пустота — полость, которая сразу заполняется водой; получается еще один мощный гидравлический удар — кавитационный. Электрическая энергия, таким образом, без всяких промежуточных звеньев переходит в механическую. Открытие Юткина оказалось возможным использовать и в практических целях. В его ленинградской лаборатории один за другим рождались приборы и инструменты, в которых к обычным названиям присоединялось слово «электрогидравлический» — электрогидравлический резак, электрогидравлическое долото, электрогидравлическая форсунка и другие. Долото долбит, резак режет, насос-форсунка подает топливо в цилиндр дизеля и распыляет его, то есть выполняются те же самые работы, что и обычными инструментами и приборами, но слово «электрогидравлический» делает их совершенно непохожими на «предков». По долоту никто не бьет, в насосе нет поршня, который бы накачивал жидкость, бур, не вращаясь, вгрызается своими режущими кромками в твердую породу.

Форма и расположение зон давления вокруг искрового разряда (по Л. А. Юткину): А — зона искрового разряда. Б — зона разрушения. В ней почти все материалы разрушаются на мельчайшие частицы, а жидкость приобретает свойства хрупкого твердого тела. В — зона

наклепа. Здесь многие материалы разрушаются, а металлы наклепываются (уплотняются с поверхности). Г — в этой зоне возникает мощное выталкивающее действие. Д — зона сжатия. Здесь наблюдается перемещение больших объемов жидкости.



Вот как устроен один из новых инструментов — электрогидравлический бур (см. рис.). В центре пластмассовой втулки помещается стальной стержень — электрод. Вторым электродом служит металлическая трубка — коронка. Когда включают ток, между отогнутым кончиком центрального электрода и ближайшим зубцом коронки возникают электрические разряды. При работе бура коронка остается неподвижной, а центральный электрод вращается с небольшой скоростью, поэтому искра, перебегающая с зубца на зубец, обходит всю окружность коронки. В другой, более поздней конструкции вращающийся электрод заменен неподвижным, а вместо отогнутого кончика установлена пластина-тарелочка. Искра, перебегающая по радиусам тарелочки, также обходит всю окружность коронки. Электрогидравлические удары, возникающие при каждом разряде, долбит материал, на который поставлен бур, протыкая круглое отверстие диаметром немного больше, чем диаметр коронки. Измельченная порода вымывается водой, которая по трубке накачивается внутрь бура. Таким буром можно прорезать отверстие в самых твердых породах. Бур при этом, как и другие электрогидравлические инструменты, не тупится и не изнашивается. Потребление электроэнергии при всех работах очень невелико. Так, мощная электрогидравлическая дробилка при переработке щебня на песок потребляет лишь около 7 квт-ч энергии на тонну щебня.



С помощью электрогидравлического эффекта можно раскалывать огромные камни, уплотнять бетон при укладке, забивать сваи, истирать в мельчайший порошок металлы.

Свои первые опыты Л. А. Юткин начал проводить еще в студенческие годы с помощью небольшой школьной электрофорной машины мощностью 3 вт, которая давала напряжение 30 тыс. в. Если у вас в школе есть подобная машина, не трудно будет при желании соорудить небольшую установку и продемонстрировать электрогидравлический эффект на уроке физики.

В небольшой ванне на изолирующих подставках надо укрепить электроды из обрезков проволоки диаметром около 0,5 мм (остриями друг к другу). Расстояние между ними — основной искровой промежуток — подбирается практически (до 50—80 мм). Положительный электрод должен быть изолирован по всей длине, кроме переднего конца его. Провод можно взять звонковый в пластиковой изоляции. К электродам присоедините провода от полюсов электрофорной машины. Между плюсом и минусом машины включается конденсатор — обычная лейденская банка. В электрической цепи, кроме основного искрового промежутка, должны быть еще два так называемых формирующих искровых промежутка. Для этого каждый из проводов, идущих от электрофорной машины, надо разрезать и подсоединить к никелированным шарикам диаметром 15—20 мм. Расстояние между шариками также подбирается практически.

С таким прибором, конечно, не получишь подводного взрыва мощностью 100 тыс. квт, но и фонтан воды, поднятый небольшой искрой над спокойной поверхностью, выглядит тоже эффектно.

Несмотря на малую мощность установки, при проведении опытов надо соблюдать осторожность. Не подводите электроды слишком близко к основанию стеклянного сосуда: он может разрушиться.

Подробнее об электрогидравлическом эффекте можно прочитать в брошюре инженера Л. А. Юткина «Электрогидравлический эффект».

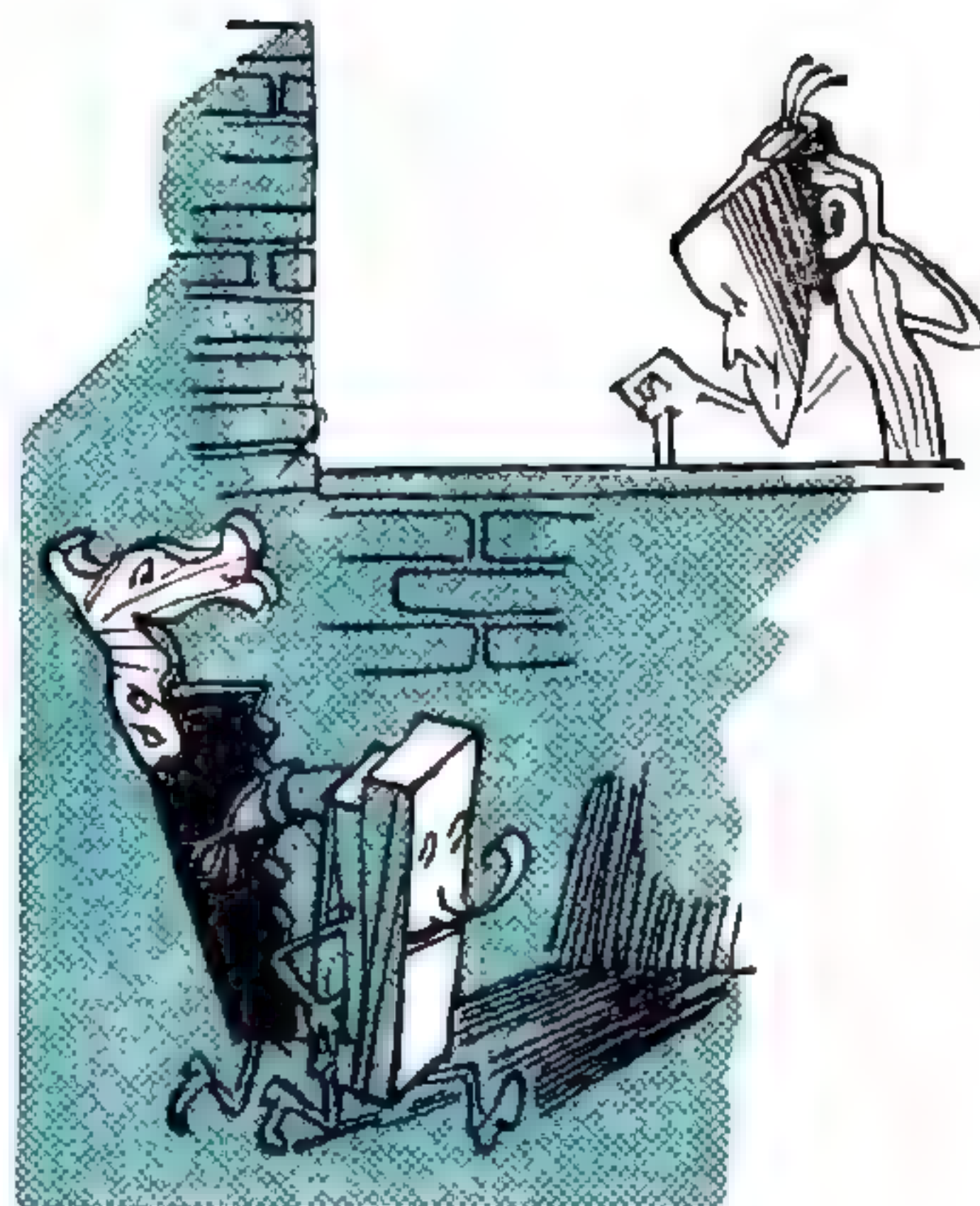
В одном из следующих номеров журнала мы расскажем, как сделать самим маленькие электрогидравлические машины, которые будут работать, как настоящие.

И. Константинов

СКАЗКА О ТОПОРЕ И ЕГО РОДНЕ

Евг. Пермяк

Рис. Ю. Черепанова



ОДНОМУ хорошему, но недостаточно сведущему в технике Художнику поручили нарисовать для школы картину на тему: «Столярные инструменты».

Художник долго ломал голову, делая различные наброски, и, наконец, обратился к Топору.

Это был старый, тупой, неизвестно откуда появившийся Топор. К тому же он страдал забывчивостью, так как у него отшибли память, когда дробили им камень в щебень. Известно, что всякое применение инструмента не по назначению дает плохие результаты. Так и тут. Топор даже плохо слышал. И Художнику пришлось кричать, разговаривая с ним. А так как дело происходило летом и окна мастерской были открыты, то вскоре все узнали о творческих замыслах и муках живописца.

Не прошло и двух дней, как в мастерской стали появляться столярные инструменты. Первым пришло Долото. И не в единственном числе. Оно пожаловало вместе со своими сестрами, плоскими и полукруглыми Стамесками.

Представившись Художнику, Долото назвало себя старшим сыном Топора. Топор на это даже не повел расколотым топором. И на вопрос Художника: «Правда ли, что это ваши дети, уважаемый Топор?» — ответил отрицательно.

— В таком случае, — заявило Долото, — я могу дать вам историческую справку.

— Пожалуйста, — согласился Художник.

И Долото, откашлявшись, начало:

— Не углубляясь в тьму тысячелетий, я замечу лишь, что миллион или более лет тому назад дед моего отца был сыном камня и палки. Это был Каменный Топор. Спустя множество тысячелетий у Каменного Топора появился сын Бронзовый Топор. От него-то и произошел мой отец — Стальной Топор.

Старый Топор напряг слух. А Долото продолжало:

— Когда появился на свет мой отец Стальной Топор, люди увидели, что он, способный на многое, недостаточно удобен для долбления, потому что его лезвие, как вы видите, очень широко, а топором чрезмерно громоздко. А это создавало трудности при долблении корыт, лодок, не говоря уже о мелких вещах. И люди задумались о Топоре, меньшем по размеру



ДОЛОТО — стальной брусок, один конец которого заточен в виде лезвия, а другой оттянут штырем для насаживания ручки. Служит для выдалбливания глубоких гнезд и проушин прямоугольного сечения.

СТАМЕСКА — плоская или полукруглая стальная пластинка, один конец которой заточен и служит лезвием, а другой оттянут остроконечно, в виде штыря для насаживания ручки. Используется для выдалбливания неглубоких гнезд и отверстий в древесине, а также для подрезания закраин.

и наиболее удобном для долбления. Вскоре появилось я. Мое лезвие, как вы видите, напоминает отцовское, но значительно уже. Топорище превратилось в ручку. И я получило имя Долото, а назначение осталось то же — врубаться в дерево.

— Да, это именно было так, — послышалось из угла. — Это мой сын. А это мои дочери, — кивнул Топор на Стамески.

— Очень приятно! — воскликнул Художник. В его голове уже рождались замыслы будущей картины, и он сделал набросок, как от Топора произошло Долото.

В это время снова раздался звонок в передней. На пороге появился Рубанок. Он вкатился подобно автомобилю в мастерскую, стараясь не касаться своим острым, режущим лезвием паркета, и обратился к Художнику:

— Маэстро! Нам стало известно, что вместо большой заказанной вам картины вы хотите создать галерею портретов столярных инструментов, начав с портрета моего папаши Топора.

— Как! Он вам тоже папаша? — переспросил Художник. — Это каким же образом?

— Самым простым, — ответил Рубанок. — Если я его сын, значит он мой отец.

Художник пожал плечами и протер глаза.

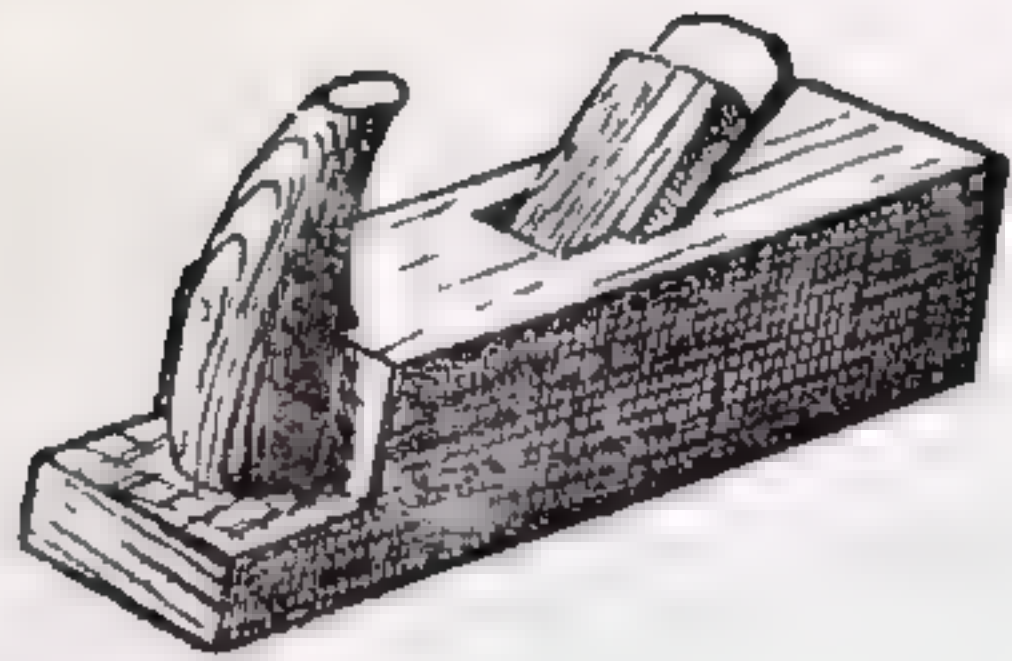
— Что между вами общего? Я не нахожу ни одной родственной черты.

— Это на первый, поверхностный взгляд, — возразил Рубанок. — Но если заглянуть в меня глубже, то мое острое стальное железко окажется не чем иным, как Топором, скованным особым образом. Да. В Академии художеств вам преподали историю искусств, но не историю техники. А я, извините, помню себя с самого раннего детства.

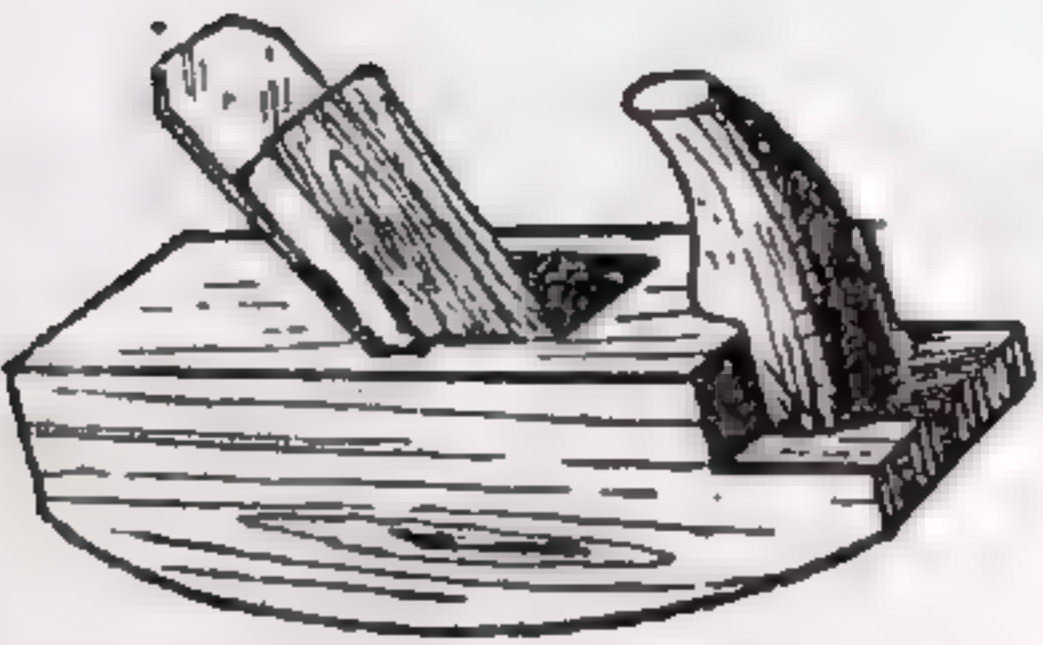
Художник придвинулся ближе и попросил Рубанок в кратких чертах рассказать его биографию.

— Мой отец Стальной Топор не только рубил, но и отесывал дерево. Отесывал более или менее гладко. Но это вскоре оказалось недостаточным. Потребности росли. Нужны были очень гладкие доски и бруски. Тут-то и появился я. И если вы внимательно взглянете, то я не что иное, как Топор, вставленный в колодку с отверстием и закрепленный клином. Прощу вас..

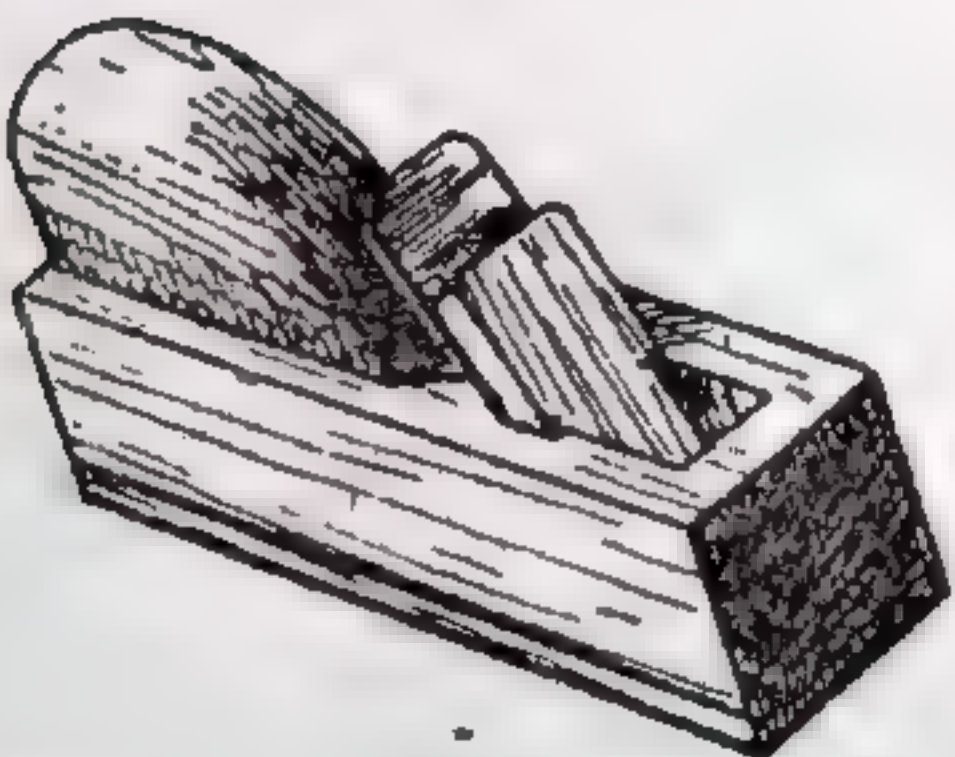
Тут Рубанок попросил карандаш и набросал свой автопортрет в разрезе. Покончив с автопортретом, Рубанок попросил разрешения пригласить своих братьев.



РУБАНОК. В его деревянной колодке для установки резца-железки выдолблена сквозная в форме раструба выемка (летка). Задняя сторона летка, на которую опирается железка, прорезается обычно под углом 45—50° к подошве и обеспечивает определенный угол резания рубанка. В нижней части летка кончается прорезью в подошве шириной от 3 до 9 мм для выхода лезвия железки. Боковые стороны летка — щеки — имеют заплечики для установки клина, крепящего широкую, с прямым лезвием, одинарную железку или двойную железку, имеющую тупой переставной язычок. Язычок устанавливается спереди железки на винте и действует как стружколоматель (рис. сверху).



ГОРБАТИК имеет двойную рубаночную железку, заключенную в деревянную колодку, нижняя плоскость которой в продольном направлении выпуклая или вогнутая. Используется для строгания кривых поверхностей (рис. посредине).



ШЕРХЕБЕЛЬ — неширокий рубанок с узкой железкой, лезвие которой заточено полукругом. Применяется для грубого строгания.

ФУГАНОК представляет собой большой двойной рубанок с тяжелой длинной колодкой. Применяется для окончательного простругивания больших плоскостей и длинных кромок.

ШЛИФТИК имеет двойную железку, вынесенную несколько вперед в колодке. Предназначен для удаления незначительных неровностей с поверхности, проструганной рубанком (рис. внизу).

— Шерхебель! — представился один из них. — Я тоже, как и он, предназначен для остругивания. Но для черного, предварительного остругивания.

— Фуганок!.. Имею честь!.. — отрекомендовался третий брат из семейства строгающих столярных инструментов. Он был длинен и элегантен. Его ореховая ручка была фигурной, а колодка хорошо отполированной. — Я, собственно говоря, тоже своего рода Рубанок, но, так сказать, предназначен для чистой работы. Я устраняю все погрешности, допущенные моим братом Рубанком... Я фугую с предельной точностью...

— А я, — пропищал маленький стружок, — шлифую доски до зеркального блеска. Отсюда и мое имя Шлифтик.

Художник зарисовал и этого гостя.

Снова раздался звонок. Снова появились посетители. Они вошли, кружась целой оравой. Это были Сверла, Перки, Буравы. Это была веселая семья сверлящих инструментов.

— И вы дети Топора? — спросил Художник.

— Да, — ответили те.

— Это начинает быть забавным, — рассмеялся Художник. — Я вас слушаю. Доказывайте свое родство.

В мастерской уже не хватало стульев, да и опасно было сажать на них вращающиеся Сверла и Перки: живо пробурывают.



СВЕРЛО — режущий инструмент для сверления отверстий в металле, дереве и других материалах.

ПЕРКА — центровое сверло. В нижней части имеет форму лопатки с центральным направляющим стержнем, боковым резцом и режущим лезвием, снимающим стружку в виде винтовой ленты. Предназначена для сверления с помощью коловорота неглубоких отверстий в древесине.

БУРАВ служит для сверления цилиндрических глубоких отверстий. Приводится во вращение ворстком вручную.

— Я полон внимания, — сказал Художник.

— Извольте, — ответило от имени всех Сверло. — Если Долото признано вами сыном Топора, то ведь я не что иное, как Долото, заточенное особым образом и приведенное во вращательное движение. То же можно сказать и о Перке и о Бураве. Не так ли?

Художнику не пришлось спорить, и он признал их кровными детьми Топора. Тем более, что к Топору возвращалась память. Такое обилие знакомых голосов разбудило в нем приятные воспоминания.

У Художника уже созрел план большого художественного полотна. Но в это время вошли Пилы. Вошли и перебили мысли Художника.

— Здравствуй, папочка! — взвизгнула Поперечная Пила и прикинула к стальной щеке Топора.

— Тебя и не узнать, — сказал Топор.

За Поперечной Пилой к Топору подошли Ножовки, Продольные Пилы, и каждая чмокала его в щеку.

— И это ваши дочери? — спросил у Топора Художник.

— Да, — ответил Топор, — это мои кровные дочери.

Тут все заметили, что у Топора окончательно восстановилась память и он принялся отрубать предельно четкие фразы:



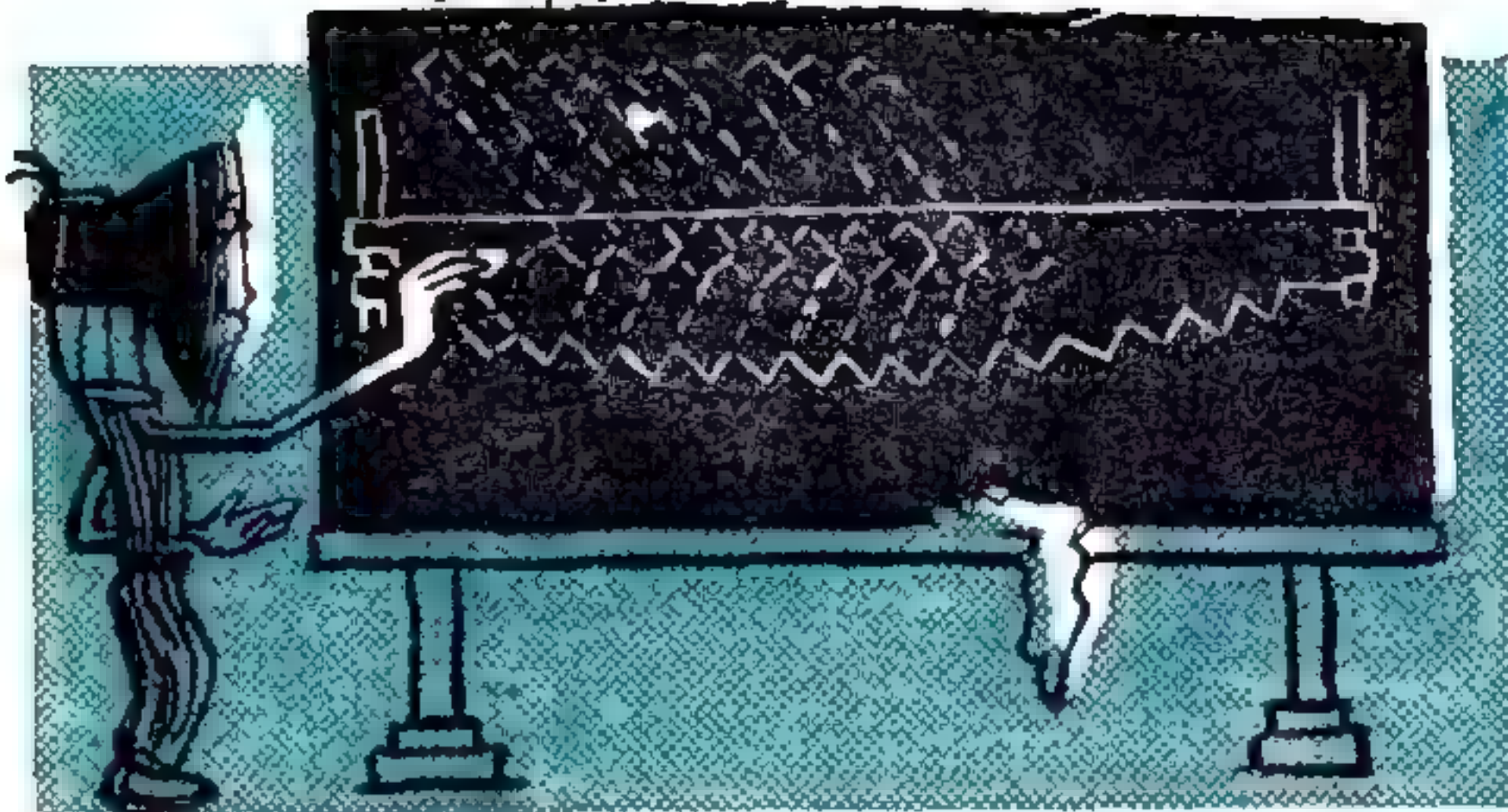
ПОПЕРЕЧНАЯ ПИЛА — зубья ее имеют форму равнобедренного треугольника и двухстороннюю заточку. Предназначена для распиливания древесины крупных размеров поперек волокон.

НОЖОВКА — одноручная ненапряжная пила с прямоугольным и трапециевидным полотном.

ЛУЧКОВАЯ ПИЛА представляет собой деревянный станок, в котором закреплено стальное полотно. Лучковые пилы бывают распускные, с широким (45—55 мм) полотном и крупными зубьями для распиливания древесины вдоль волокон; щиповые — для распиливания древесины небольших размеров поперек волокон; выкружные, с узким (2,5—16 мм) полотном для опиловки по криволинейным и фигурным линиям.

НАРРАДИА — небольшая пила для пропилов, не доходящих до края доски. Состоит из пильного полотна длиной 130—200 мм, вставленного в ручку. Полотно имеет зубья, режущие при движении назад.





— Моим древним назначением было не только отесывать и колоть дерево, но и перерубать его поперек. Это делалось при помощи моего острого носка. Но вскоре было замечено, что нужно слишком много усилий, чтобы сделать широкий вруб в дерево и перерубить его. Людям стало

ясно, что при маленьком, очень тонком врубе они перерубят дерево с меньшей затратой сил. Поэтому люди решили сотни моих маленьких острых носков соединить в единый инструмент, который впоследствии был назван Пилой.

Художник посмотрел на Пилу и главным образом на ее зубья. Каждое из этих зубьев оказалось не чем иным, как уменьшенным подобием острого носка Топора.

— Таким образом, — заключил Топор, — каждый из зубьев Пилы, врубаясь в тело дерева, вырубает из него мельчайшие щепочки, которые лучше всего назвать опилками, и производит массовое врубание, или пиление. Теперь скажите, не родными ли кровными дочерьми я должен назвать их вне зависимости от того, какие они — продольные, поперечные, ножовочные или круглые электрические?

Закончив так, Топор произвел самое благоприятное впечатление на Художника. И в его голове созрел окончательно план картины. Он назвал эту картину «Семейный ужин».

Представьте себе огромную столярную мастерскую. В центре ее составлены верстаки, образующие длинный стол. В глубине, на почетном месте, сидит старый Стальной Топор, насаженный на новое топориче. Он поблескивает отточенным острием. На нем великолепный сюртук и галстук из щепок мореного дуба.

За спиной Топора на стене в кленовых рамках изображены его предки: Каменный Топор и Бронзовый Топор.

По левую и правую сторону стола, заставленного яствами, сидят его дети — Рубанки, Фуганки, Шерхебели в жабо из стружек. Долото и Стамески красуются в выдолбленных ими из липы шляпах. Далее Сверла, Буравы и Перки в академических балетных пачках, присыпанных опилками. И, наконец, семейство Пил, ручки которых украшены браслетами и бантами.

И когда работа над картиной приближалась к концу, мастерскую заполнили новейшие потомки Топора: Электрические Рубанки, Электрические Пилы и Сверлилки, Строгальные и Долбежные Станки... Художнику пришлось прикупить двадцать метров холста и надставлять картину.

Это было очень трудно, зато он нарисовал так, что всякий увидевший этот «Семейный ужин» проникнется уважением к простейшим инструментам, так как в каждом из них заключена своя особая сказка...

Поэтому, пожалуйста, не верьте людям, которые говорят, что вымерли сказки и перестали существовать волшебники. Наоборот, они умножаются с каждым годом в заводских цехах, в лабораториях академий, в кружках юных техников, превращающих простое в волшебное.



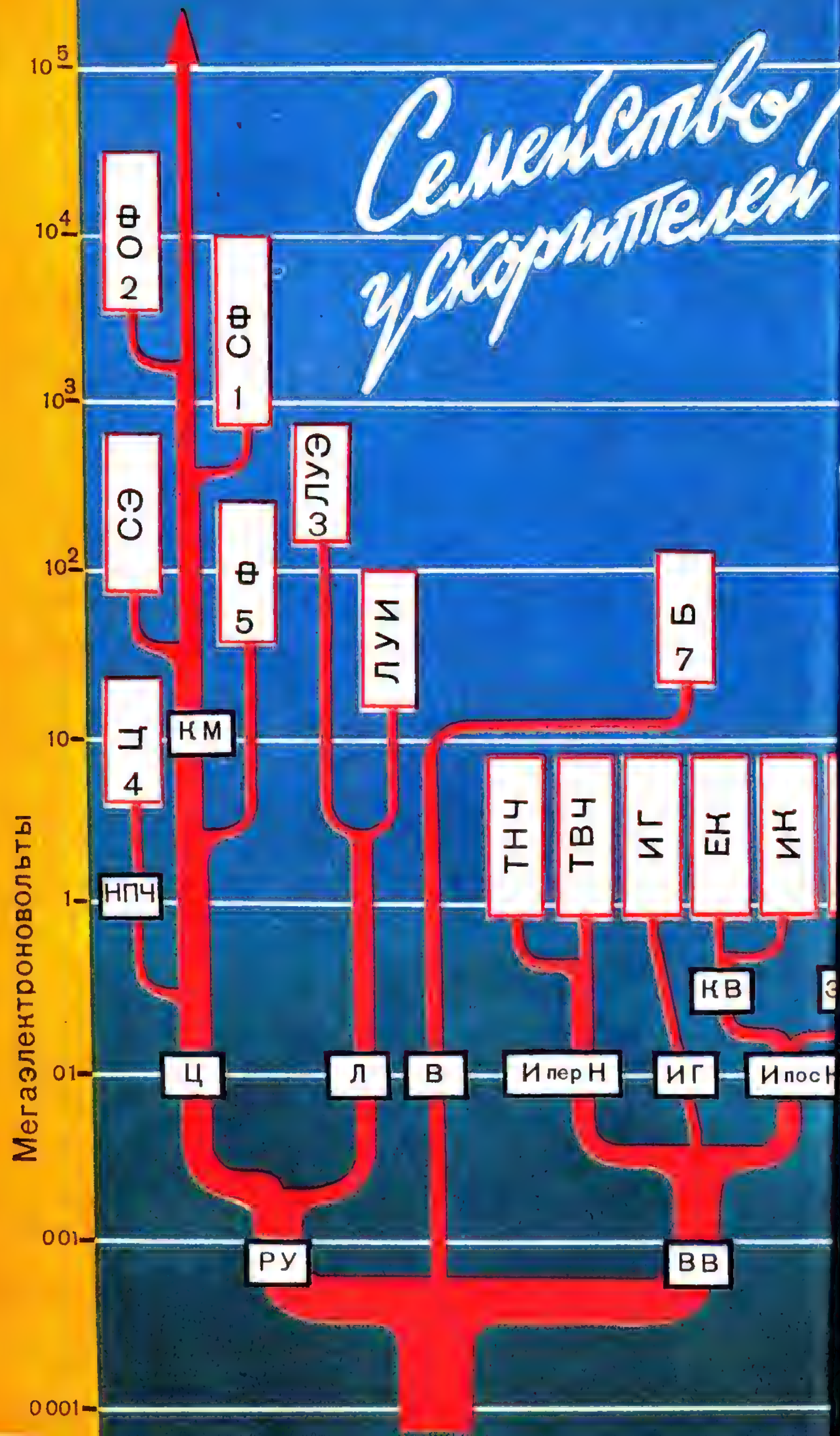
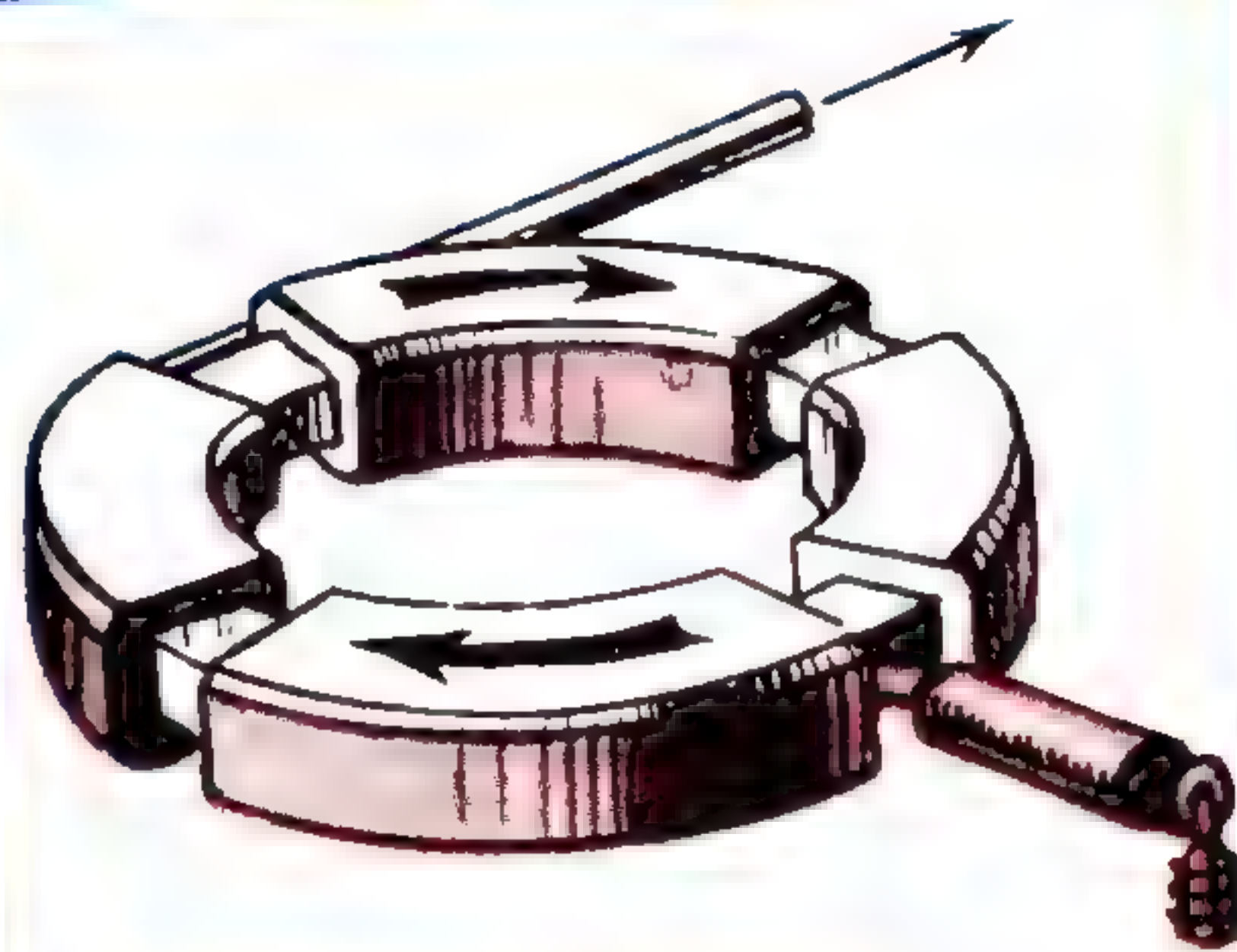


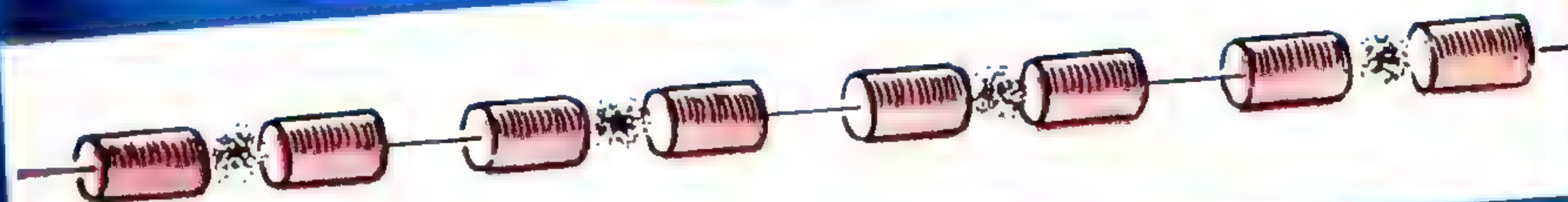
Рис. А. Катковского



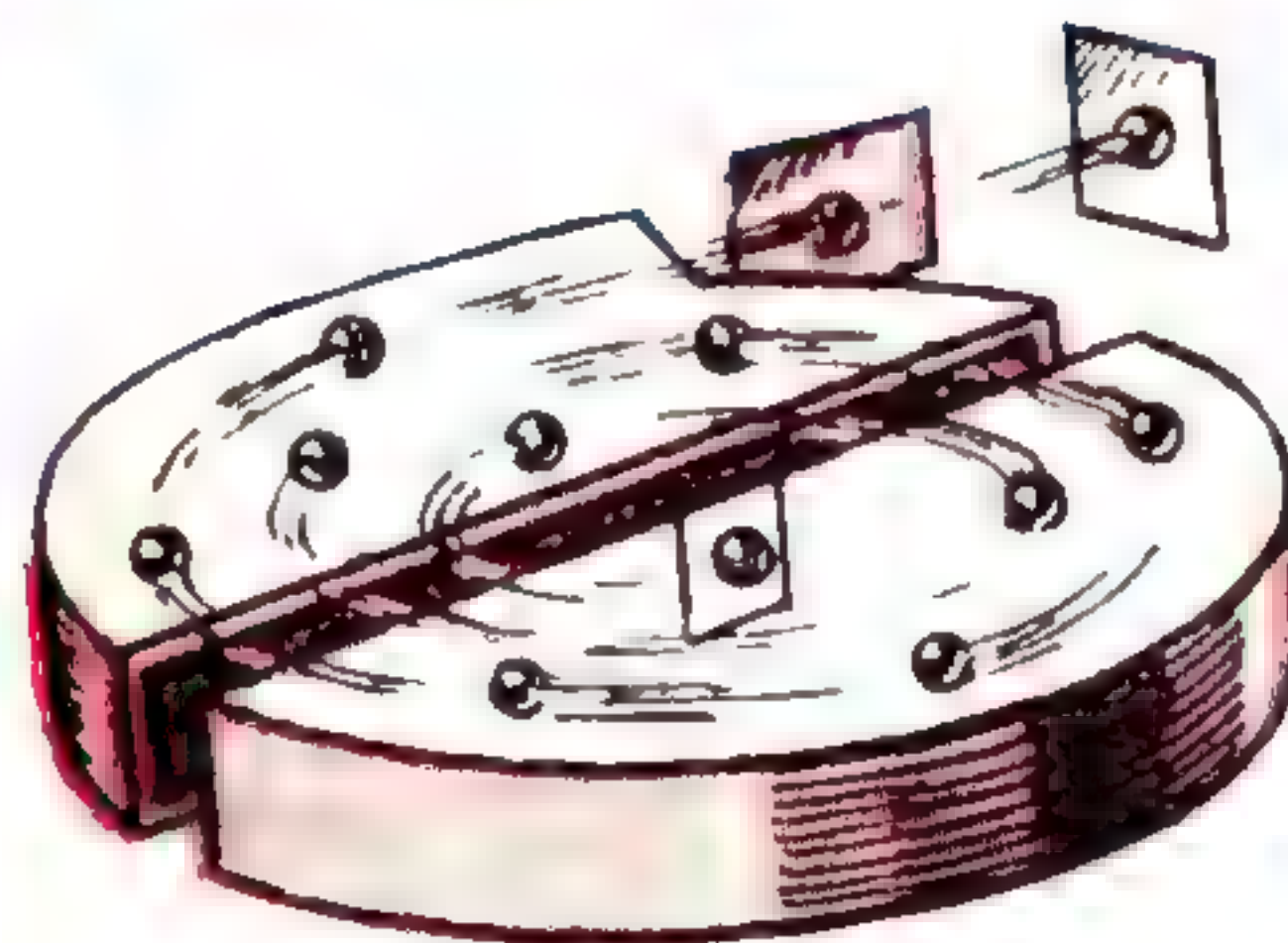
1



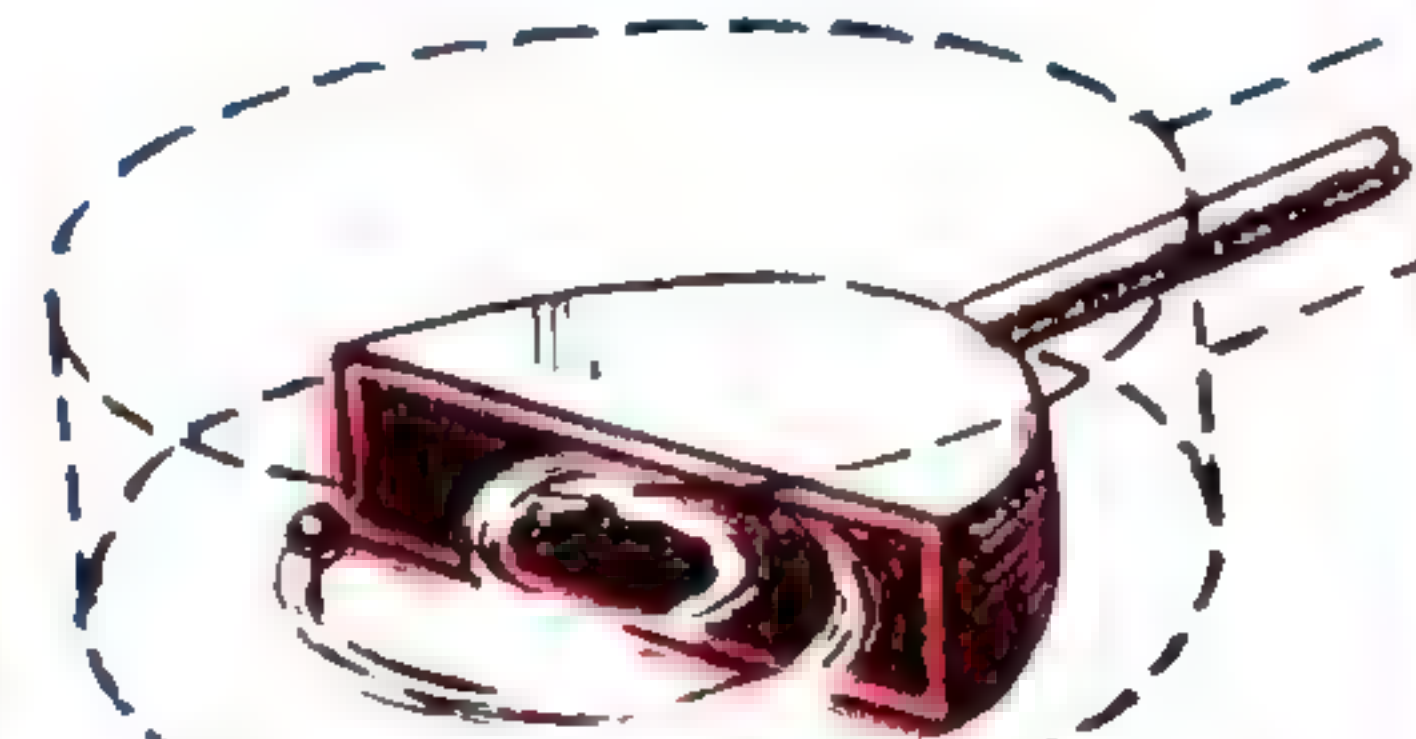
2



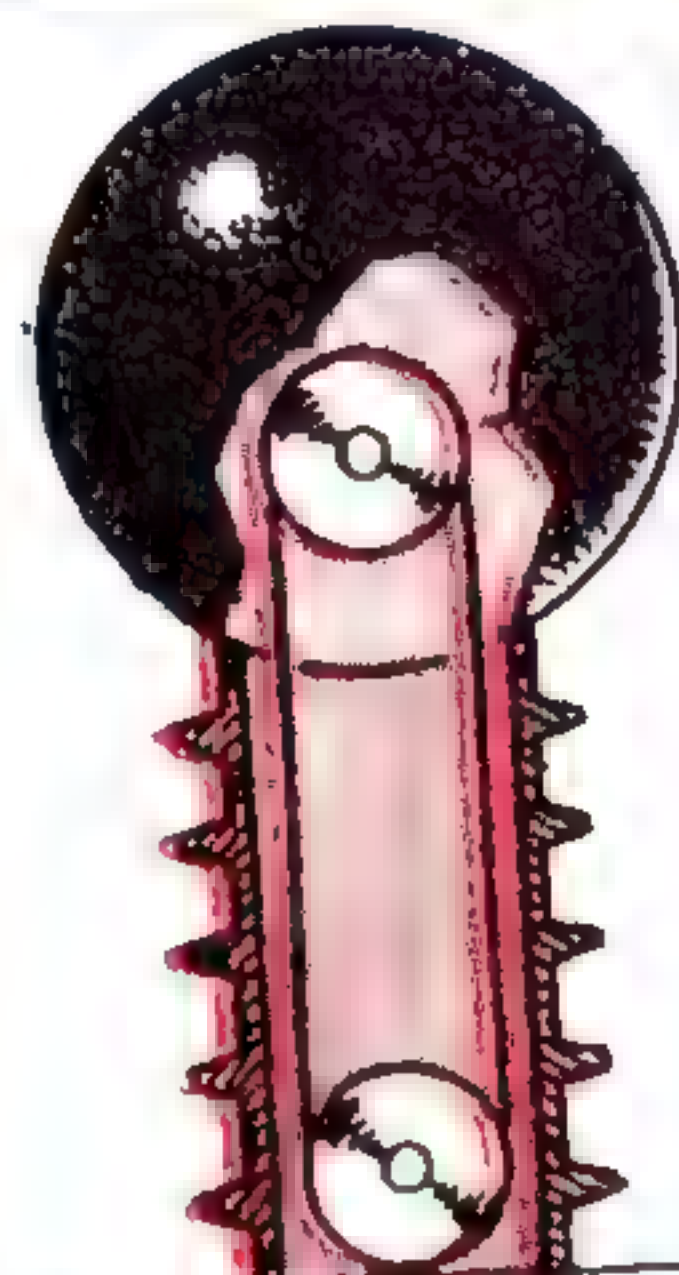
3



4



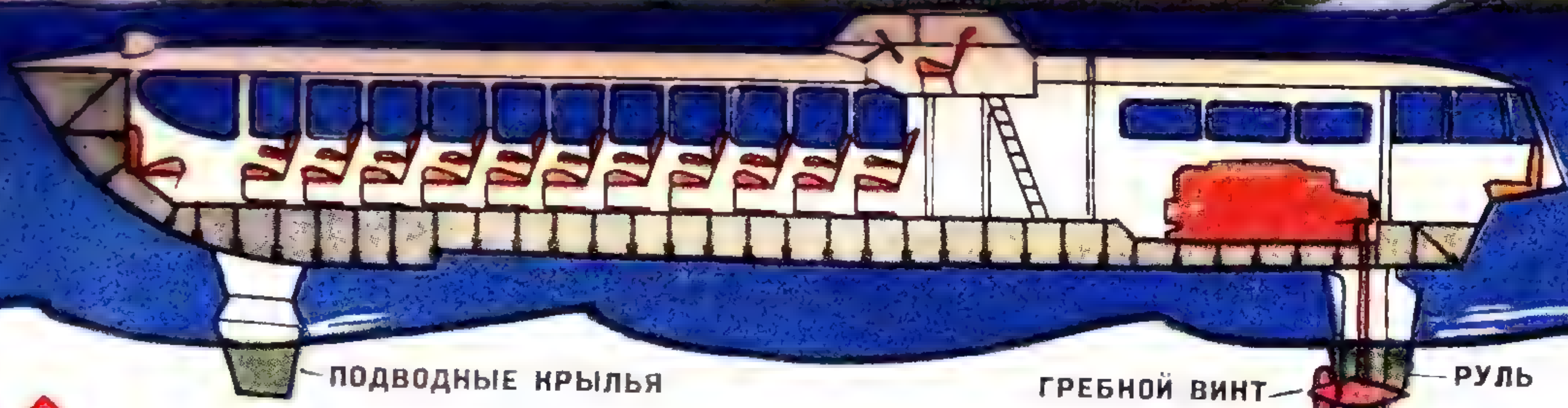
5



6



7



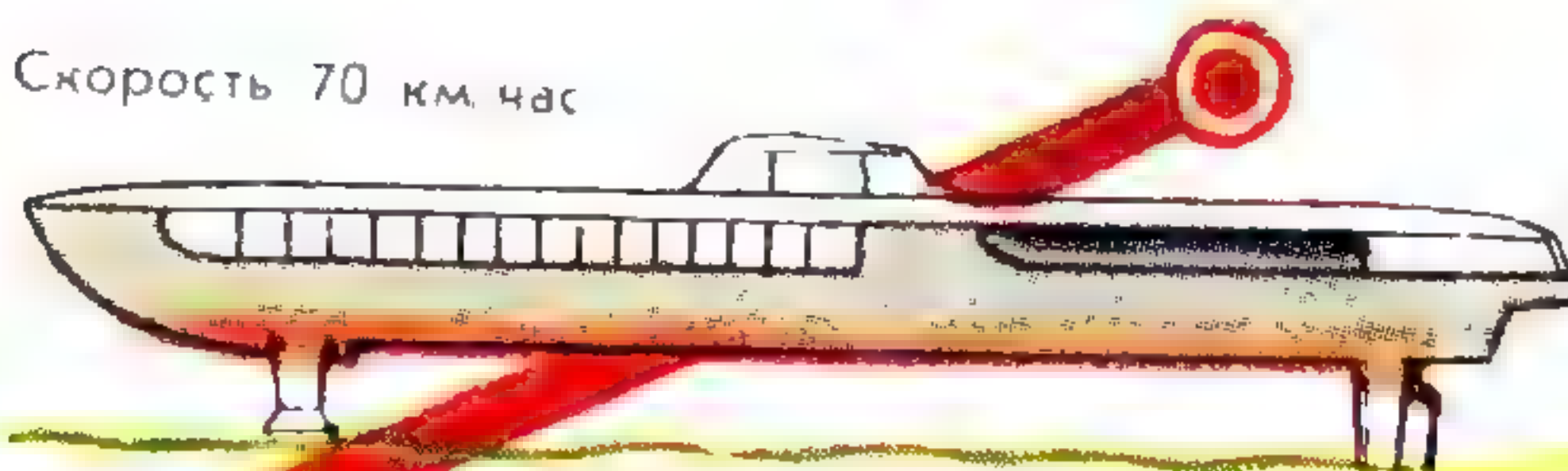
ПОДВОДНЫЕ КРЫЛЬЯ

ГРЕБНОЙ ВИНТ — РУЛЬ



ПОДЪЕМНАЯ СИЛА

Скорость 70 км час

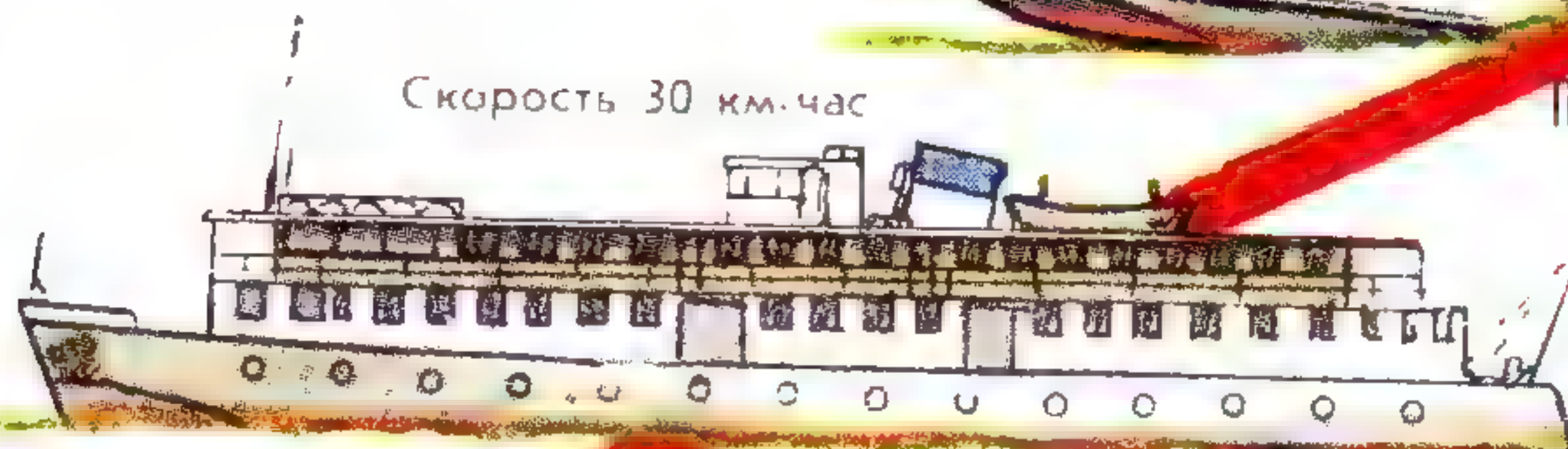


Скорость 40 км час



ТЕПЛОХОД НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

Скорость 30 км.час



ПРОГУЛОЧНЫЙ
ГЛИССЕР

РЕЧНОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТЕПЛОХОД

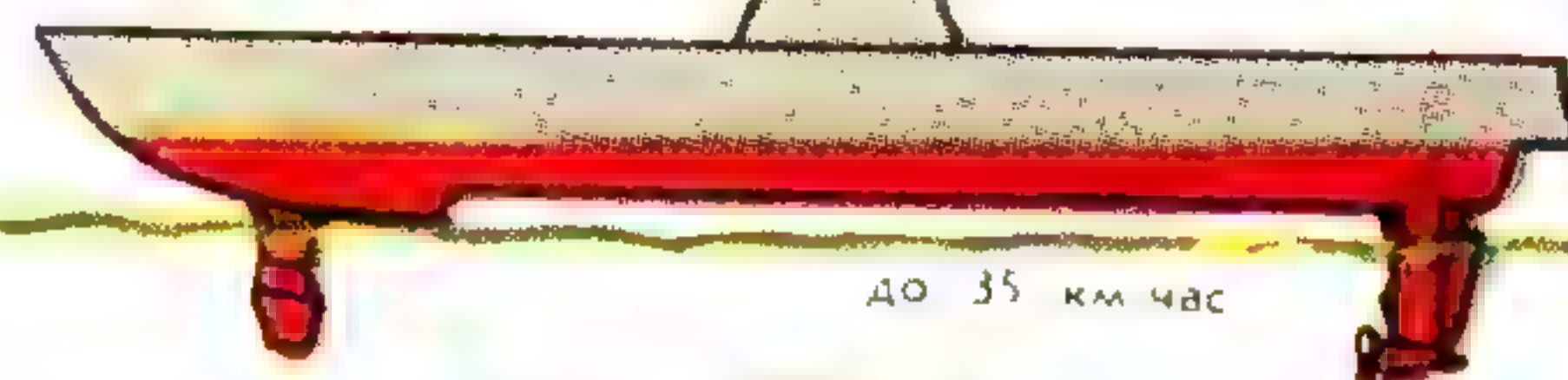
Скорость 16 км час



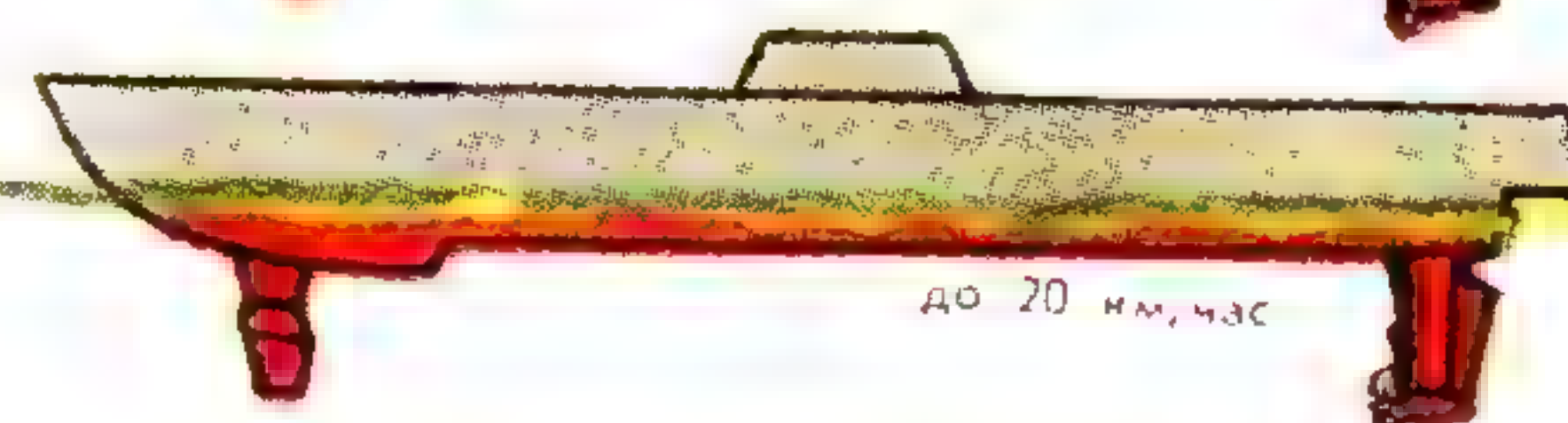
РЕЧНОЙ ТРАМВАЙ.



Скорость свыше 35 км/час



ДО 35 км час



ДО 20 км, час

Рис. А. Катковского

ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ! №1

«Орешек знания тверд, но все же мы не привыкли отступать. Нам расколоть его поможет Киножурнал «Хочу все знать!»

Это четверостишие — девиз нового научно-популярного киножурнала для школьников «Хочу все знать!».

Всего 10 минут длится демонстрация киножурнала. За эти 10 минут нужно показать многое: авторы журнала хотят рассказать нам и о новейших открытиях, и о путешествиях в далекие края, и о повадках редких животных... Программа киножурнала состоит из отдельных очерков-сюжетов.

Ведет программу народный артист СССР Борис Чирков. Вместе с ним мы путешествуем по чудесной стране Интересного.

Что за странное существо, напоминающее большую черепаху, ползет по полу? Человек на экране попытался остановить «черепаху», поставив перед ней ногу. Но не тут-то было! Сделав крутой разворот, «черепаха» обошла препятствие и устремилась вперед.

Удивительными свойствами наделена эта «черепаха». Кажется, что под ее серым панцирем спрятано живое существо. Но нет: там вы увидите электронные лампы, конденсаторы, катушки, микрофон... Короче говоря, картину, знакомую всякому радиолюбителю.

Но ошибаются те, кто думает, что это всего лишь игрушка. Электронную черепаху, сделанную кандидатами наук Р. Р. Васильевым и А. М. Петровским, следует скорее всего назвать прообразом будущих машин-автоматов.

Впрочем, создатели киножурнала не забыли и об игрушках. Один из сюжетов посвящен забавным боксерам, присланным нам из Чехословакии. И хотя во время боя они применяют не совсем дозволенные приемы, наблюдать за ними очень интересно.

Если вам понравится эта игрушка, сделайте ее сами (описание помещено в этом номере).

Пирамиды Египта, опаленные солнцем, и ледники Антарктиды, высочайшие горы и морские глубины увидят зрители в первом номере. Вместе с кинооператором они побывают на Камчатке в фантастической долине гейзеров. Филателисты с особым интересом будут смотреть, как делаются почтовые марки.

У журнала «Хочу все знать!» есть большое преимущество перед его собратьями, другими научно-популярными журналами, — ведь он киножурнал. Он не только рассказывает, но и показывает, причем показывает в действии, в движении.

Киноаппарат может позволить увидеть и то, чего



«Эй, стой! Бой вести нужно честно!» — говорит Б. П. Чирков. В этом «состязании» он выполняет роль судьи.



го не в состоянии заметить человеческий глаз. Ну, например, как падает и разбивается стакан, наполненный водой, или как расцветает цветок. Все это запечатлено на киноплёнку и вошло в первый номер журнала.

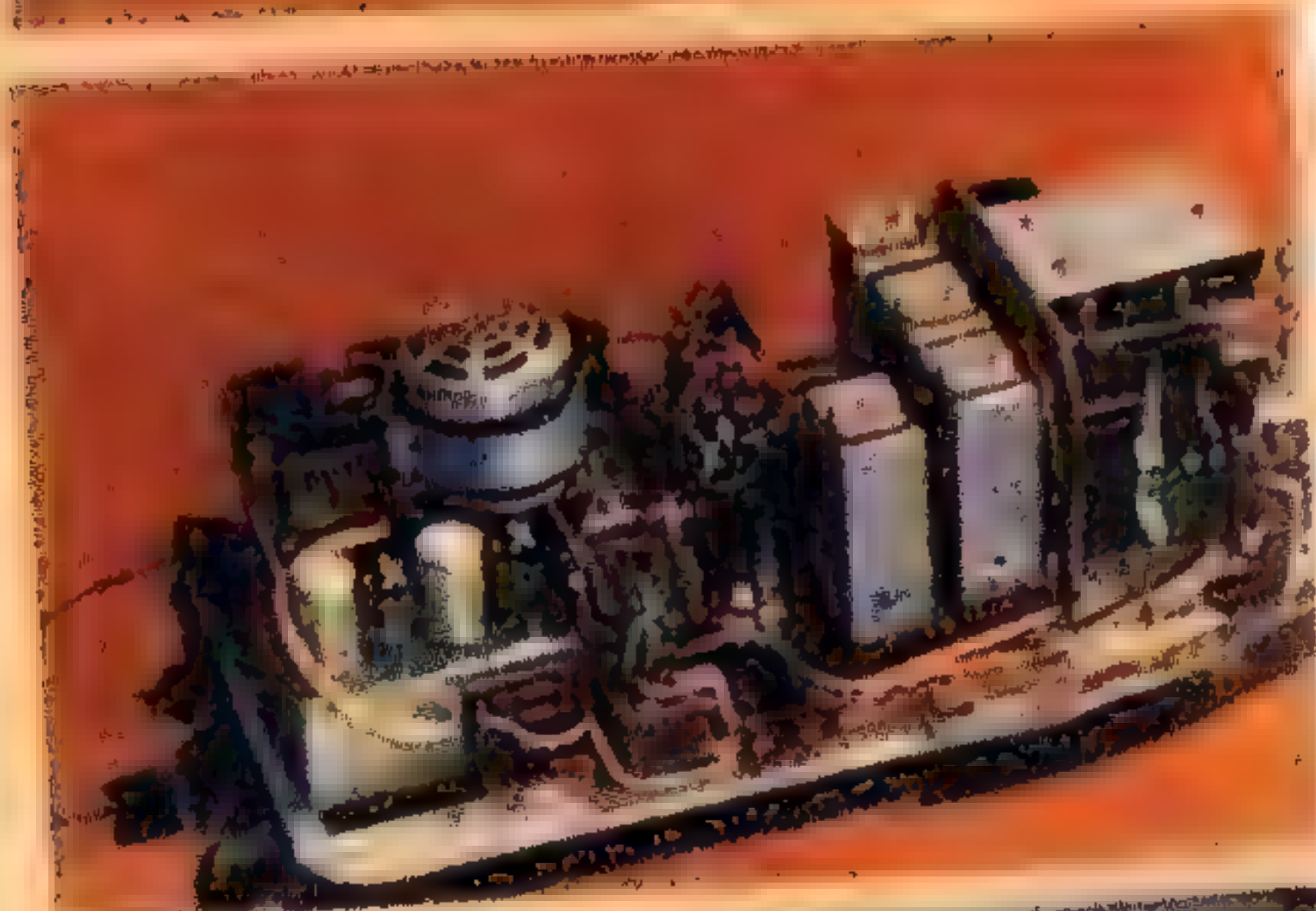
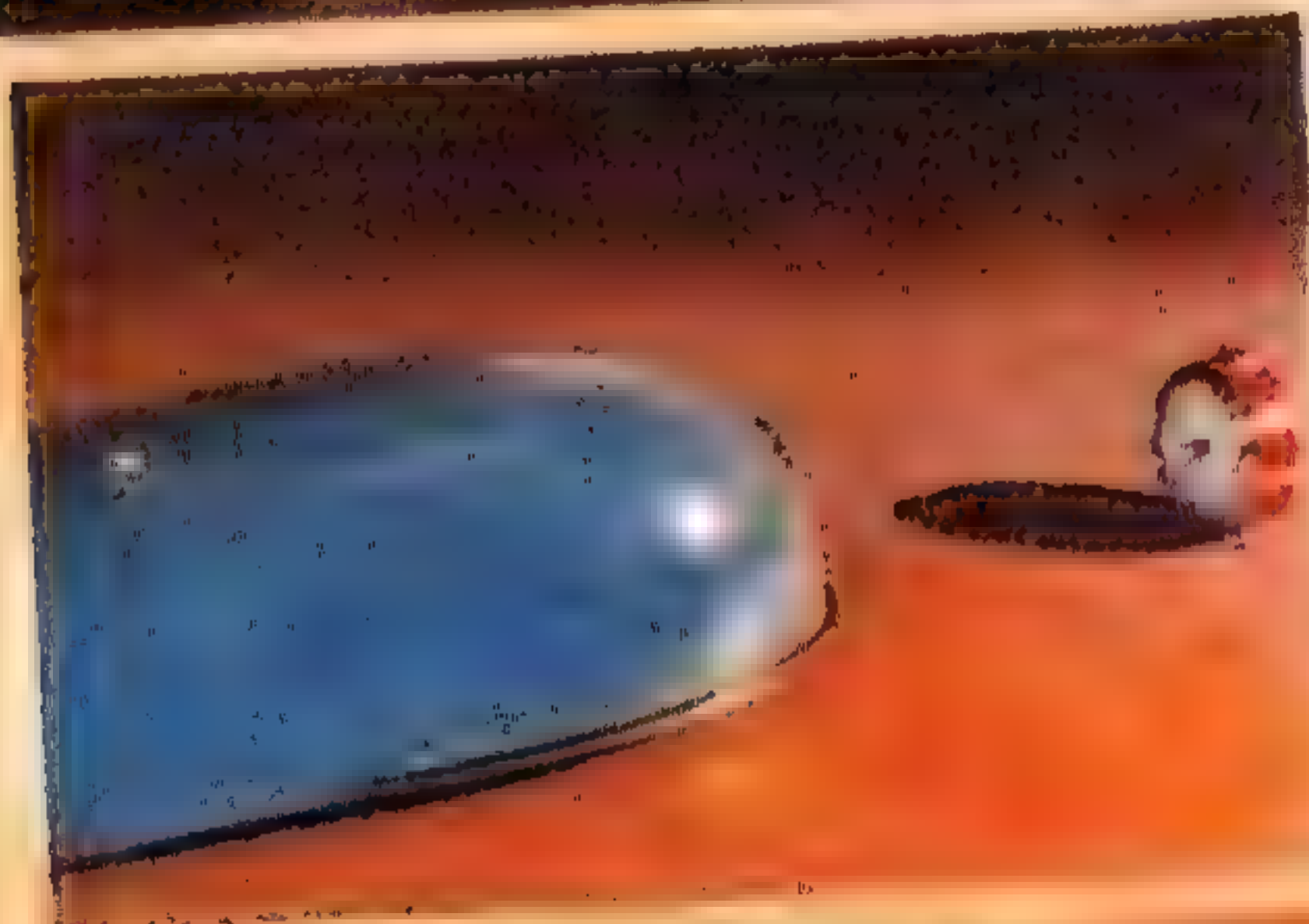
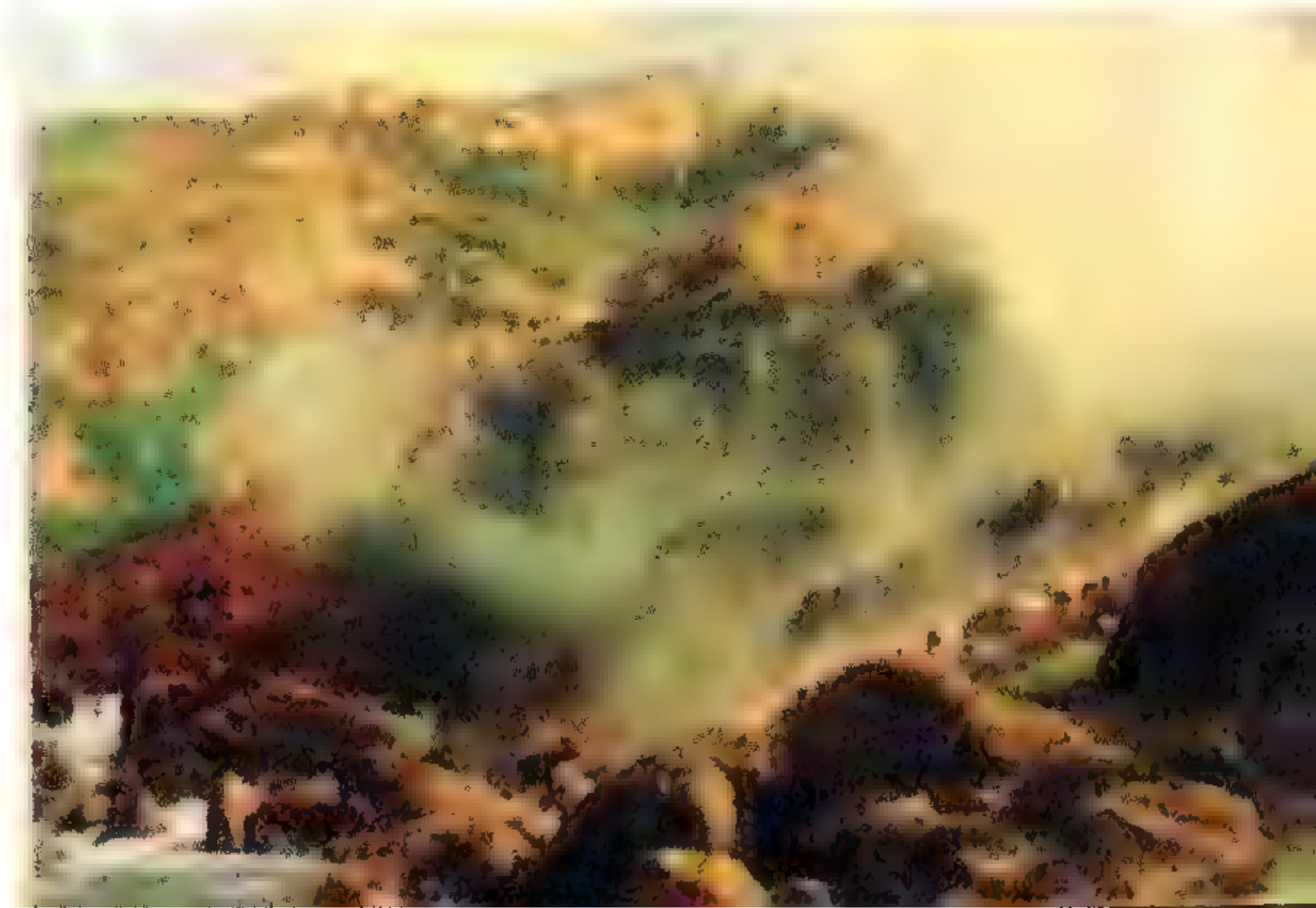
Киносъёмка помогает еще глубже заглянуть в тайники природы, внимательно рассмотреть окружающий нас мир. И журнал «Хочу все знать!» намерен воспользоваться этими возможностями кино.

Киножурнал «Хочу все знать!» выпускает Московская киностудия научно-популярных фильмов.

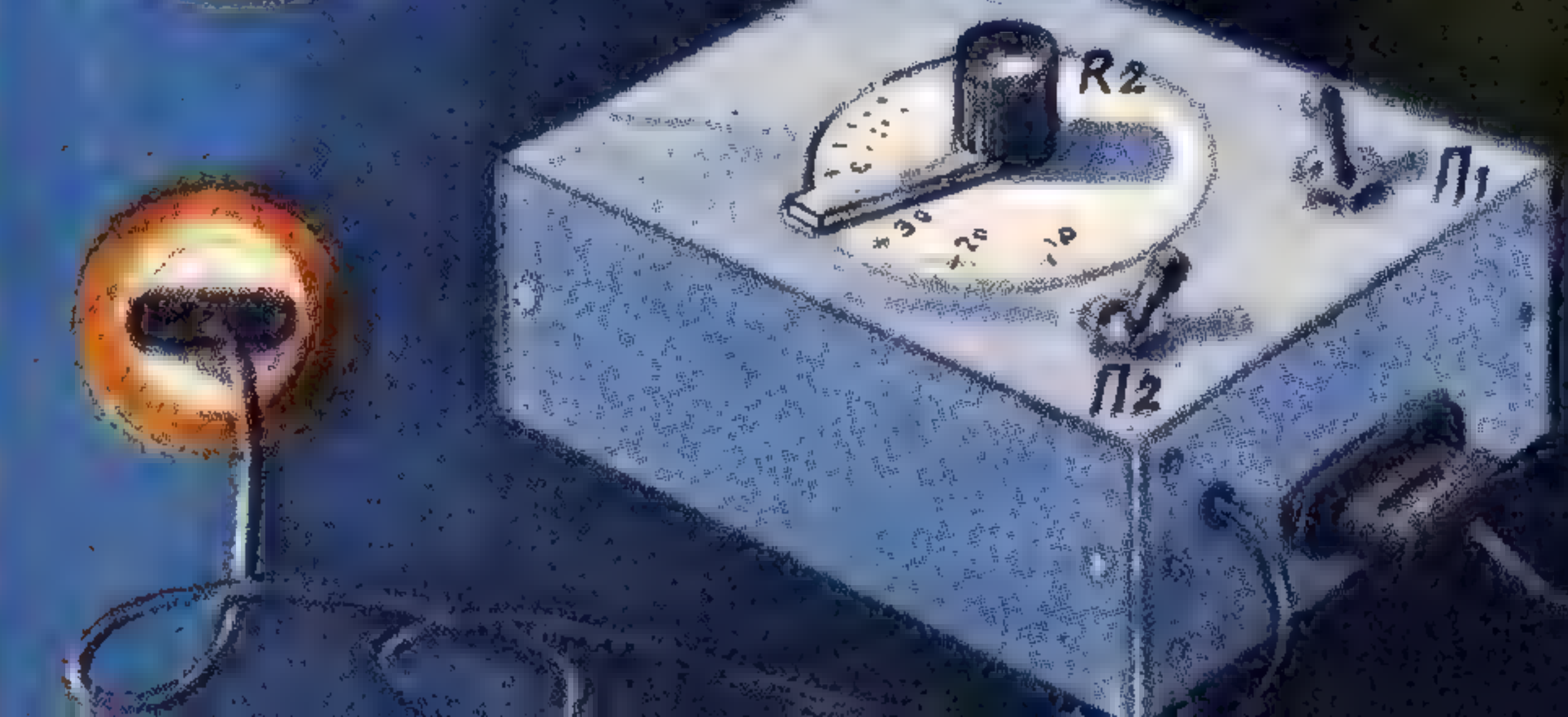
Сценарий первого номера написан М. Арлазоровым, М. Гумилевской, И. Раздорским. Работой съёмочного коллектива руководили режиссеры Б. Долин, Т. Вульфович, Н. Курихин, Н. Тихонов.

Первый номер получился очень интересным.

Пожелаем новых успехов новому журналу!



Реле времени



— Двадцать один, двадцать два, двадцать три, двадцать четыре, двадцать пять... — слышится за дверью ванной комнаты размеренный басовитый голос.

— Юрка, у меня задача не получается!

— Двадцать восемь, отстань, я занят, двадцать шесть, двадцать семь, двадцать во... Ну вот, опять сбился! Испорчен снимок!

Из-за двери высовывается рассерженная физиономия.

— Сколько раз говорил: не мешай, когда я печатаю!

— А ты бы сделал машинку, чтобы сами секунды отсчитывала да выключала бы лампу, когда нужно.

— Ну да, такие приборы только на заводах делают. Автоматика, брат, вещь сложная. Дома не осилишь!

А ведь не прав Юрий! Прибор для автоматического отсчета выдержки при фотографической печати легко может сделать каждый, даже совсем не знакомый с радиотехникой. О том, как сделать такой прибор, рассказывает конструктор-радиолюбитель В. Большов.

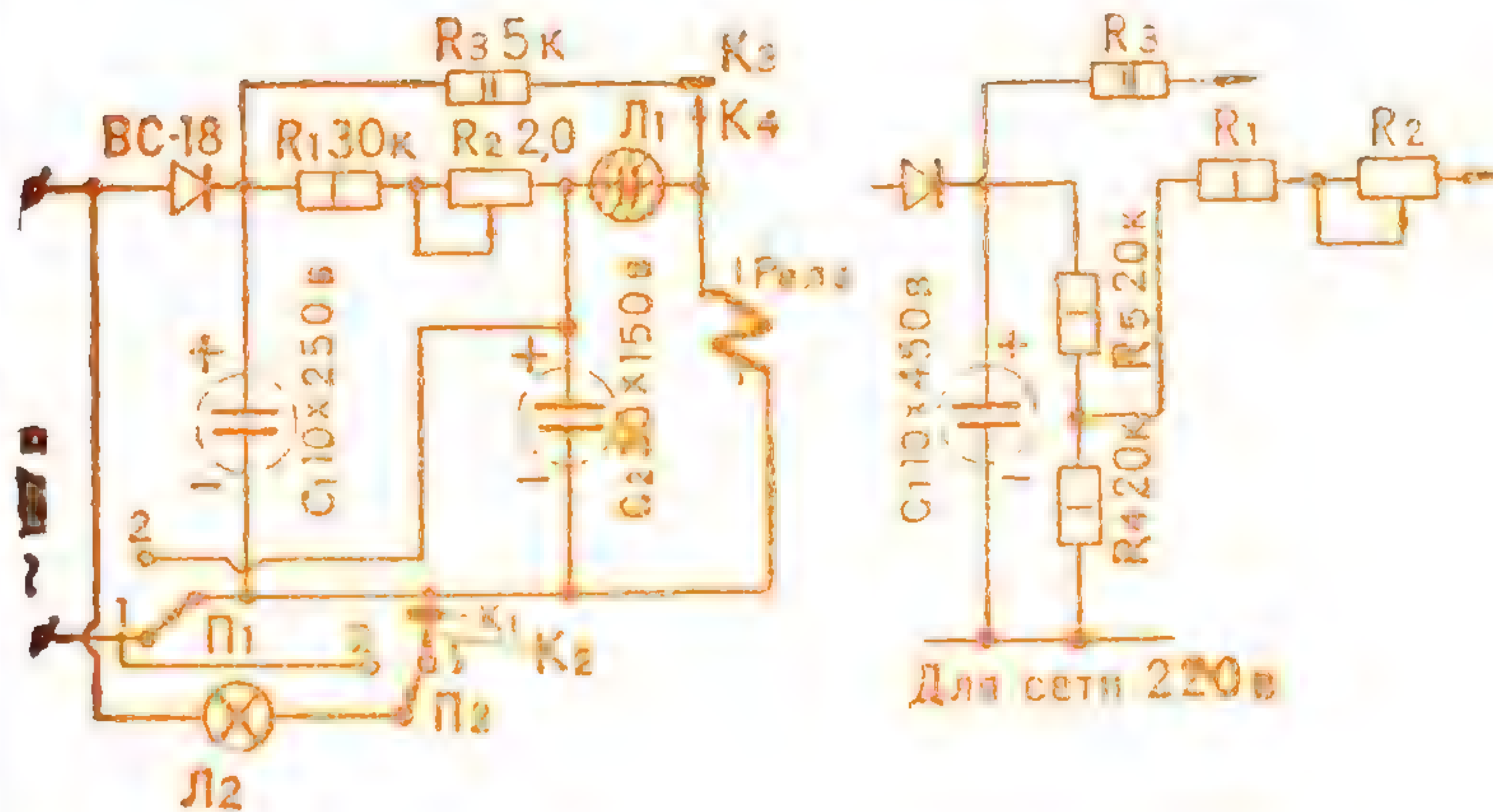
Познакомимся сначала со схемой реле времени и принципом его работы.

Вы знаете, что конденсатор, подключенный к батарее, заряжается. А сколько времени требуется на его зарядку? Это зависит от сопротивления цепи. Чем больше сопротивление, тем дольше будет заряжаться конденсатор. О величине заряда конденсатора можно судить по напряжению на его обкладках.

Включив в электрическую цепь вместо постоянного переменное сопротивление, мы получаем возможность регулировать время зарядки конденсатора. Теперь надо устроить так, чтобы при определенной величине заряда включалось реле. Делается это с помощью неоновой лампочки, которая обладает очень интересным свойством: она зажигается и, стало быть, начинает пропускать ток лишь при определенном, всегда одном и том же напряжении, которое называют напряжением зажигания лампы ($U_{зж.}$). Время, которое проходит от момента замыкания ключа до вспыхивания неоновой лампочки, и есть время выдержки.

Мы включаем контакт (Π_1 в положении 1) — загорается лампа Λ_1 в увеличителе. Конденсатор C_2 заряжается, через неоновую лампу ток не идет.

Когда напряжение на обкладках конденсатора C_2 будет равно $U_{зж.}$, вспыхнет неоновая лампочка Λ_1 , через нее пойдет ток, немедленно сработает реле, контакты $K_1 - K_2$ разомкнутся, выключая фотолампу Λ_2 . Одновременно замкнутся контакты $K_3 - K_4$, поэтому якорь реле останется в притянутом положении.



ПРОХОЖДЕНИЕ НЕМЕЗИДЫ

(Научно-фантастическая повесть)

(Продолжение¹)

Георгий Гуревич

Рис. Б. Дашкова

— Мы имеем реальную возможность изменить орбиту Немезиды, — сказал Трегубов.

Изменить орбиту! Какой поднялся тут шум! Корреспонденты вскочили, готовясь записывать каждое слово.

— Уверены ли вы в успехе? — крикнул с места голландский делегат.

— Можно ли прекратить наращивание плотин?

Трегубов терпеливо дождался, пока улеглось волнение.

— Господа, я не хочу возбуждать необоснованных надежд. Меры предосторожности не следует отменять. Мы подготовили сложный опыт... Но нет гарантий против неожиданных осложнений. Впрочем, я уполномочен пригласить делегатов на совещание в Москву, где вопрос об этом опыте будет решен окончательно...

...Возможность изменить орбиту! Чтобы разъяснить слова Трегубова, нам нужно вернуться назад на полгода, когда впервые появилось сообщение об открытии Немезиды. Это случилось в декабре месяце, и, как читатель помнит, Трегубова срочно вызвали тогда в Межпланетный комитет.

Расстояние в то время уже не было препятствием. Три часа на вертолете до Алма-Аты, еще три часа от Алма-Аты до Москвы на сверхзвуковом самолете, и к концу рабочего дня Трегубов вошел в кабинет председателя комитета Виталия Григорьевича Хоменко.

Описывать Хоменко нет необходимости. Весь мир знает его: высокий лоб, мохнатые брови, раздвоенный подбородок. Это тот самый Хоменко, который руководил первым полетом на Луну и сам летал туда со второй и третьей экспедициями. «Я был первым стариком на Луне», — говорил он о себе.

Кроме Хоменко, в кабинете был еще один незнакомый Трегубову человек — коренастый, с бритой головой и пышными усами. Он сидел в сторонке, не вмешиваясь в разговор, и поглаживал усы.

— Нам хотелось посоветоваться с вами, Анатолий Борисович, — сказал Хоменко, протягивая руку.

— Я изложил свое мнение в докладе, — ответил Трегубов. — О столкновении незначителен и думать — один шанс против шестидесяти тысяч.

— Ну, а если он выпадет все же? — спросил Хоменко. — Что можно предпринять тогда? Не сумеем ли мы... отклонить Немезиду? Взрывами, например?

Трегубов подсел к столу, набросал несколько цифр на бумаге.

— К сожалению, тут обсуждать нечего, — сказал он. — Снежную лавину не остановишь, стреляя в нее из ружья. Какие взрывы сильнее всего? Атомные. И вот расчет: одна атомная бомба может уменьшить или увеличить скорость Немезиды на одну десятиллиардную долю миллимикрона в секунду. Ударив заблаговременно, недели за две, вы накопите разницу побольше — толщину одного электрона. Сколько вы сделаете бомб? Тысячу? Десять, сто тысяч? Ну, так вы сдвинете планету на один атом. А нужно маневрировать десятками тысяч километров.

— Какую бомбу вы имеете в виду?

— Урановую. У них определенный размер. Но и водородная не облегчает дело. Вам придется забрасывать на Немезиду запасы тяжелого водорода. Вы же сами межпланетчик, вы знаете, что каждая ракета строится годами, а поднимает тонны три...

Здесь уса́тый человек впервые раскрыл рот.

¹ Начало см. ЮТ № 5 и 6.

Теперь переключатель P_1 надо поставить в положение 2, чтобы разрядить конденсатор C_2 . Если на конденсаторе останется заряд, то при следующем включении время выдержки при неизменном положении рычажка сопротивления R_2 уменьшится.

Если фотолампу надо будет включать помимо реле времени, то тумблер P_2 ставится в положение 2.

Познакомившись со схемой — приступайте к постройке.

Величины конденсаторов и сопротивлений указаны на принципиальной схеме, внешний вид деталей и порядок монтажа показан на цветной вкладке.

Электромагнитное реле — стандартное телефонное реле типа РСМ-2. Можно взять и другое реле, в котором не менее четырех контактов. Одна пара контактов ($K_1 - K_2$) должна быть нормально замкнута, а другая ($K_3 - K_4$) нормально разомкнута. Ток срабатывания реле, то есть ток, который нужно пропустить через обмотку, чтобы якорь реле притянулся к сердечнику, должен быть не более 20—30 ма. Величина этого тока указывается в паспорте реле.

Неоновая лампочка типа МН-7. Можно взять лампочку МН-3, но тогда наибольшее время выдержки не будет превышать 40 секунд. Если включить две лампы МН-3 последовательно, наибольшая выдержка увеличится до 80 секунд. Кроме неоновых ламп, можно применить газовый стабилизатор (стабилитрон) СГ-2.

Селеновый столбик типа ВС-18. Столбик должен иметь 12—15 шайб. Диаметр их 18 мм, но можно взять шайбы и большего диаметра.

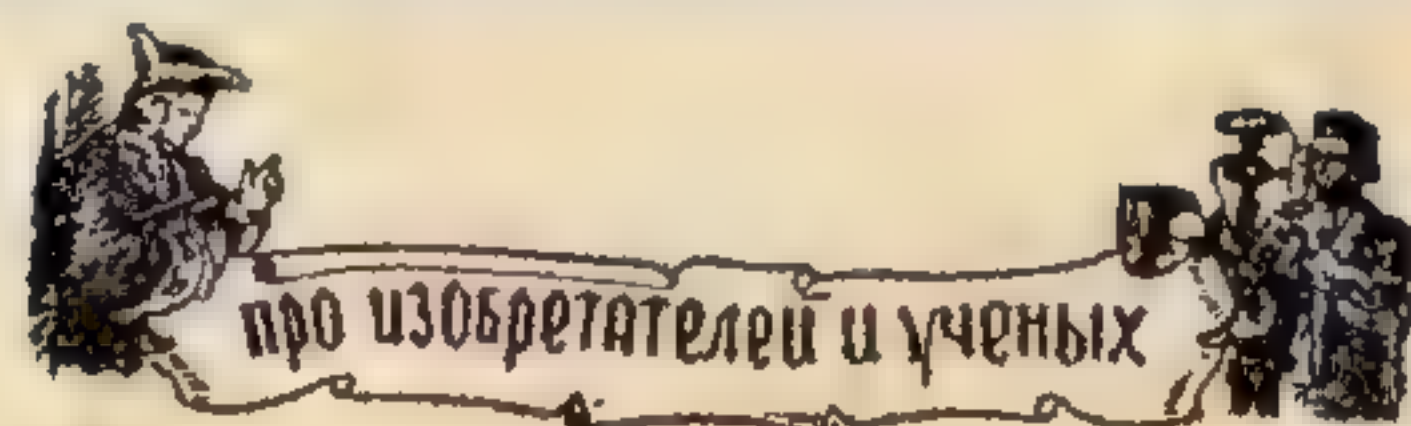
Конденсаторы C_1 и C_2 электролитические, $C_1 = 10$ мкф, 250 в (при напряжении в сети 220 в $C_1 = 10$ мкф, 450 в). $C_2 = 30$ мкф, 150 в.

Сопротивления — любого типа. $R_1 = 30$ ком, 1 вт; R_2 — переменное, 2 ком; $R_3 = 3 - 10$ ком, 2 вт. Это сопротивление подбирается при наладке прибора, так чтобы после срабатывания реле якорь оставался в притянутом положении.

Шкала размечается при градуировке прибора по секундомеру. Стрелка из прозрачного плексигласа надевается на ручку переменного сопротивления R_2 .

Для питания прибора от сети 220 в в схеме потребуются переделки. Сопротивление R_1 надо отключить от конденсатора C_1 и подключить его к средней точке двух сопротивлений — R_3 и R_4 величиной по 20 ком каждое (см. схему).

САЛАТ КЕПЛЕРА



Однажды великий ученый сидел за обедом. Жена приготовила ему прекрасный салат. Но даже его чудесный вкус не мог оторвать Кеплера от научных проблем. Его заинтересовала мысль о возможности возникновения целесообразного результата из случайного истощения всевозможных комбинаций.

«Скажи мне, Варвара, — обратился он к жене, — что, если бы в мировом пространстве летало множество капель масла, уксуса, частичек соли, перца и сахару, кусочки салата и салатники, как ты думаешь, мог бы как-нибудь при их случайном столкновении образоваться вот этот стоящий перед нами в салатнике, приготовленный тобою салат?»

«Наверное, не такой хороший и не так хорошо заправленный», — спокойно ответила ему жена.

НАГРАДА ЗА ЛИШЕНИЕ ПРАВА ИЗОБРЕТАТЬ

Более ста лет тому назад самоучка инженер Торговатов подал проект устройства туннеля под Невой. Александр I наложил резолюцию: «Выдать ему 200 рублей и обязать подпиской, чтобы он впредь проектами не занимался». Туннель под Невой появился только в наше время. Он был сооружен при строительстве Ленинградского метрополитена имени В. И. Ленина.

— А есть на Немезиде лед? — спросил он.
Трегубов удивился. С недоумением взглянул на Хоменко.
— Мы не так беспомощны, как вы думаете, Анатолий Борисович, — улыбнулся Хоменко. — Вот товарищ Лобанов берется, если мы захотим, отшвырнуть Немезиду с нашего пути.

* * *

Весь декабрь Трегубов провел в разъездах: Памир—Москва, заграничная конференция — опять Москва, и опять Памир, где Лобанов проводил решающие испытания.

Инженер Лобанов оказался трудным собеседником. На все вопросы он отвечал одно и то же: «Увидите, оцените». Чтобы увидеть и оценить, Трегубов пролетел четыре тысячи километров на самолете, проехал двести километров по горной дороге, где пассажиров укачивало от обилия поворотов, и несколько часов просидел в подземном убежище, любуясь горами через перископ.

Пять снежных хребтов вздымались перед ним один выше другого. Ближайший — черно-бурый, с рыжеватыми пятнами голых рощ, выпуклый, бугристый, тяжеловесный. За ним виднелся синелиловый хребет, третий казался синим, четвертый — голубым, пятый, самый отдаленный, как бы парил, оторвавшись от Земли. В час восхода он был нежно-розовым, потом стал сиреневатым, дымчатым. Он был почти прозрачен, невесом. Казалось, ветер дунет, солнце взойдет повыше, и вершины его растают в синем небе, как сахар в теплой воде.

Горы вселяли в Трегубова спокойствие. Десятки миллионов лет стоят эти каменные волны, стоят и будут стоять. Все на своем месте: на небе звезды, на Земле горы — устойчиво, непоколебимо.

Наконец настал час испытания. «Смотрите!» — сказал Лобанов и нажал пластмассовую кнопку с красной буквой «О» — огонь...

И тогда над дальним хребтом встало второе Солнце, ослепительно яркое, гораздо ярче небесного. Дымчатый кряж приобрел форму и вес, он стал виден отчетливо, словно обведенный тушью. Трегубов разглядел и черные зигзаги ущелий, и тени под скалами, и два пика над пограничным перевалом, и ледник между ними. По леднику сверху вниз полз огонь, давая белые и цветные вспышки. Потом полыхнуло красное пламя... и тогда произошло чудо: горы сошли с места. Они не взлетели, нет, это было бы несолидно для горных пиков. Они медленно поднялись и неторопливо опрокинулись, показывая раскаленную подошву. А затем, уже в воздухе, безмолвно рассыпались на обломки.

Это продолжалось около минуты. Затем с четвертого «голубого хребта» поднялась радужная мгла и скрыла летящие горы. Еще минуту спустя белая мгла с третьего хребта поглотила радужную. Взрывающая волна неслась к убежищу, срывая снежные лавины со всех попутных хребтов.

И вот примчалась. Ударил с ревом, грохотом, присвистом. Стены вздрогнули, перископы ослепли... Погас свет, черная ватная тишина навалилась на людей.

Робкий огонек спички вспыхнул в углу, осветил усы.

— Вы целы, Анатолий Борисович?

— А вы, товарищ Лобанов?

— Непредвиденное осложнение. Кажется, нас завалила лавина. Впрочем, Хоменко знает, где находится убежище, нас откопают со временем. Наберитесь терпения, придется посидеть в темноте. Трегубов потрясен. Он не думал о собственных неудобствах.

— Великолепно! Грандиозно! — восхищался он. — Скажите же, наконец, что это такое?

— Лед.

— Обыкновенный лед?

— Ну да, лед, соединение водорода с кислородом. Вы же знаете, по Эйнштейну каждое вещество может быть источником атомной энергии. Уран взрывается сам собой, тяжелый водород «зажигается» урановым взрывом. Лед, оказывается, можно запалить антильдом. Реакция получается очень сложная, мы не разобрались во всех подробностях. Сначала происходит взрыв антивещества, вылетают мезоны, во множестве образуются мезонные атомы вместо обычных, в мезонных атомах легко возникает тяжелый водород, тяжелый водород взрывается, опять вылетают мезоны...

— Лед — источник тепла! Это парадоксально. Значит, вы просто бросаете антивещество на ледник?!

Лобанов коротко рассмеялся.

— Нет, не так просто, Анатолий Борисович. К сожалению, этой реакцией нельзя управлять. Если бы вы положили запал на ледник, от взрыва треснула бы земная кора. Нет, нам пришлось делать свинцовые бомбы, класть в них лед и прятать глубоко под землю... Но на Немезиде не нужны никакие предосторожности. Пусть взрывается побольше, весь лед на полюсе. И тогда она, как ракета, полетит в противоположном направлении.

— Надо посчитать.

— Посчитаем. Время есть. Темновато, правда...

— Ничего. Будем считать в уме.

* * *

Почти полгода — с декабря до мая — исподволь готовился удар по Немезиде.

Ракету строить не понадобилось. Можно было использовать любой из межпланетных кораблей, летавших на Луну. И в распоряжение Лобанова был предоставлен последний, самый грузоподъемный — «Луна-4».

Межпланетный вокзал — стартовая установка для отправки лунных ракет — находился, как известно, на Кавказе. В любой момент оттуда могла стартовать ракета и на Немезиду.

Следовало накопить заряд антильда. Антилед — вещество «навыорот», с отрицательными ядрами и положительной оболочкой, по виду ничем не отличается от обычного льда, но взрывается при малейшем соприкосновении со льдом, с водой, с воздухом, с любым веществом. Изготавливать его трудно и опасно, еще труднее сохранить. Лобанов держал антилед в специальных пустотных сосудах, где с помощью мощного электростатического поля антилед удерживался на весу, не прикасаясь к стенкам.

Потребовалось также подготовить обычные межпланетные расчеты, выбрать трассу ракеты, подсчитать влияние Земли, Луны, Солнца, планет, Немезиды, выбрать сроки и систему управления на все варианты прохождения. Работа эта была проделана заблаговременно, и, когда выяснилось,

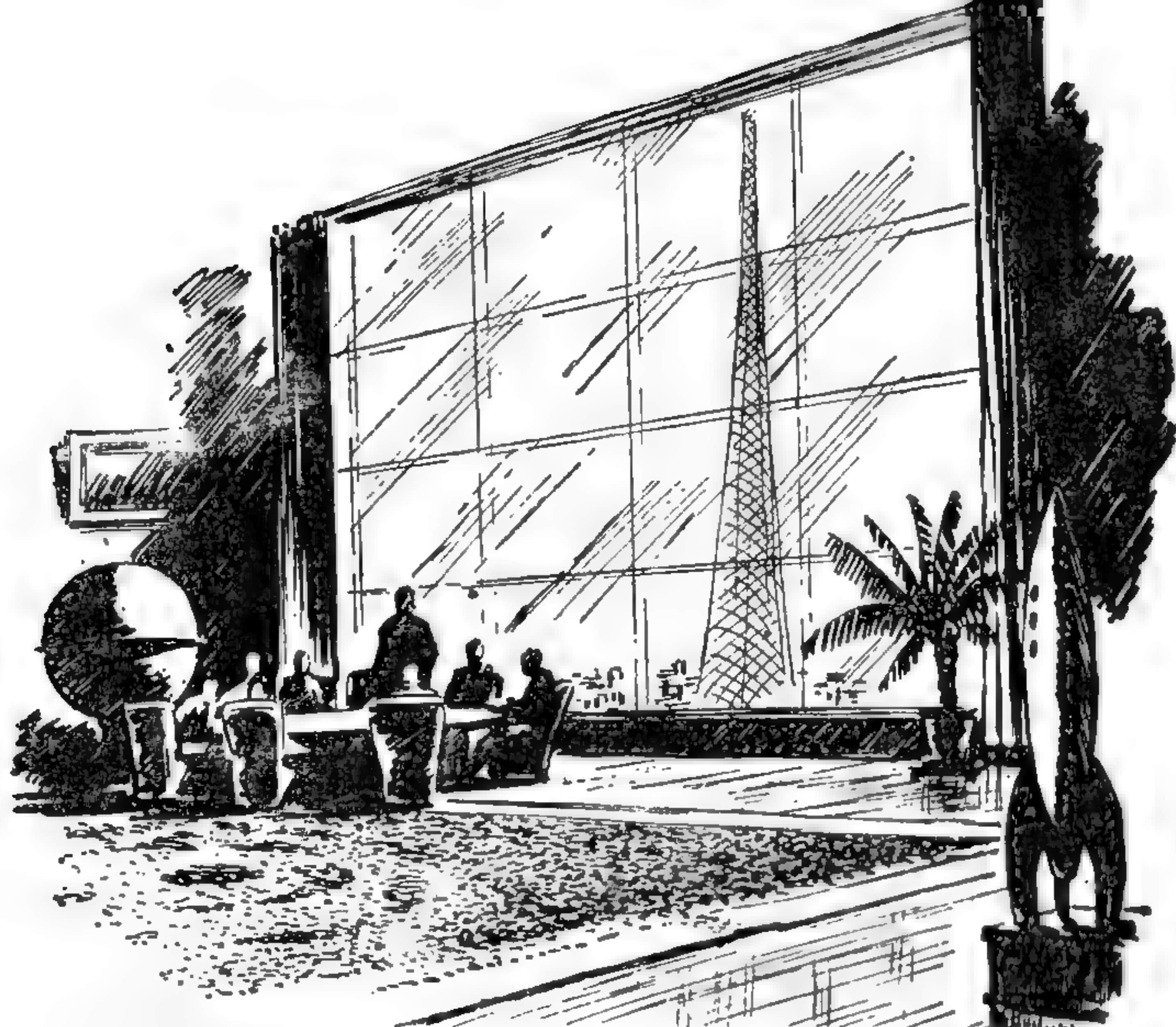
что Немезида пройдет на расстоянии девятисот тысяч километров, Лобанову нужно было только открыть шкаф и вынуть папку с вариантом № 93-А.

Папка эта и была представлена на историческое совещание 23 мая, где обсуждалась судьба двух планет.

Корреспонденты сохранили для нас все подробности этого



совещания. Оно состоялось в кабинете Хоменко немедленно после Международной конференции. Вечер был душный, пришлось открыть окна. На одном из подоконников сидел Лобанов, поглаживая усы. Хоменко с указкой расхаживал возле схемы, где черной линией была изображена орбита Земли, красной — орбита Немезиды, пунктиром — новая орбита, после взрыва. В креслах сидели иностранные делегаты — голландец Ван-Бартельс, нигериец Нкурмба, Поль Дежан из Франции, Мухамед Али из Восточного Пакистана, Хуарес — чилиец и американец Джонс...



Начал Хоменко:

— Согласно уточненным данным, — сказал он, — вечером третьего июня Немезида пройдет на расстоянии девятисот тысяч километров от Земли и вызовет опустошительные приливы, раз в десять больше нормальных. Я могу зачитать подробный список городов, которые будут затоплены и частично разрушены, когда волны невиданной высоты обрушатся на берега. Наша страна находится в сравнительно благоприятных условиях. У нас пострадает Архангельск, порты Дальнего Востока. Но Ленинград, порты Черного и Каспийского морей в полной безопасности. Иное дело на берегах океана. В Ла-Манше пройдет волна высотой в двадцатипятиэтажный дом. В Лондоне, Ливерпуле, Гамбурге будет чудовищное наводнение. Под водой окажется Голландия, половина Бельгии, половина Ирландии, Северная Франция... И хотя волна вскоре схлынет, разрушения будут неимоверны. Миллионы людей останутся без крова, тысячи погибнут от голода, холода, болезней... Поэтому я считаю необходимым использовать все возможности, чтобы отбросить Немезиду хотя бы на полтора миллиона километров.

— Это в наших руках, — отозвался Лобанов.

— По расчетам инженера Лобанова, — продолжал Хоменко, обращаясь к гостям, — атомный пожар во льдах Немезиды, который мы можем зажечь, придаст ей скорость около двадцати километров в секунду. Значит, чтобы отбросить Немезиду на безопасное расстояние, надо ударить заблаговременно — часов за восемь.

— И это в наших силах, — вставил Лобанов.

— Но скорость Немезиды велика. За восемь часов до прохождения она будет в девяти миллионах километров от нас. Наши межпланетные ракеты не так быстроходны. Чтобы поспеть к месту встречи, надо стартовать немедленно, завтра же. Старт подготовлен. Мы хотели бы слышать ваше мнение: надо ли ударить?

— Безусловно! — сказал голландец.

— Мы надеемся только на вас, — добавил пакистанец. — Мы не успеем достроить дамбы в дельте Ганга.

Делегаты Франции, Нигерии и США также проголосовали за огонь.

Чилиец кивнул головой.

И тогда Хоменко спросил неожиданно:

— А вы уверены, что мы имеем на это право?

Все поглядели на него с недоумением... Единогласно было решено зажечь на Немезиде атомный костер.

— Хорошо, — задумчиво сказал Хоменко, — ракету мы отправим. А там видно будет...

* * *

На следующий день ракета с грузом антильда стартовала на Кавказском межпланетном вокзале. Иностранные гости провожали ее. Для этого им не понадобилось выезжать на Кавказ. Достаточно было подняться на лифте на пятисотметровую башню нового телевизионного центра.

У подножия башни они вошли в закрытый лифт, кабина вздрогнула, глухо загудел мотор — и за минуту электрический «джин» перенес их в заоблачный мир с белыми, тугими, словно подушки, облаками. Подернутые дымкой кубики в просветах между облаками — вот все, что осталось от Москвы.

Затем Хоменко открыл дверь — и новое волшебство: гости оказались в кабине ракеты. Два круглых светящихся окна смотрели из нее: на переднем виднелось звездное небо, на заднем — морщины, усеянные белыми пятнами, — так выглядели Кавказские горы и тучи с высоты двухсот километров.

Комната на башне была специально оборудована для наблюдения ракет-автоматов. На этих ракетах не было людей — человеческие глаза заменяли телепередатчики. Один из них передавал изображение на передний экран, другой — на задний. И наблюдателям казалось, что они сидят в ракете, могут смотреть вперед, могут оглянуться назад — на Землю.

Кабина с экранами давно стала вторым кабинетом Хоменко. Не выходя из нее, он совершил немало замечательных путешествий. Он видел, как выглядит земной шар с высоты тысячи, десяти тысяч и ста тысяч километров. Видел, как лик Луны с глазами, ртом и темной щекой превращается в чужой мир с кольцеобразными горами, видел, как Луна поворачивается на экране, впервые показывая людям свой затылок. И позже, когда в подлинной ракете Хоменко летал на Луну, ему все казалось, что он уже побывал там; столько раз разглядывал он каждую гору, так примелькались ему лунные виды.

Ракеты стартовали с Кавказа на восток — на Луну и на Немезиду одинаково. Начало пути было знакомо Хоменко, как выезд из дачи на шоссе. Указывая на бесформенные серые и белые пятна, он уверенно называл Кара-Богаз, Аральское море, Ферганскую долину, Иссык-Куль. Гости удивлялись. Они не узнавали ничего. Их сбивали облака, искажавшие географические очертания, ярко-белые, словно пятна известки, на карте.

Над Западным Китаем через несколько минут после старта ракета вступила в ночь. Задний экран потух, стал глухо-черным. А на переднем все ярче блистали звезды. Среди



них без труда можно было отыскать Немезиду. Она находилась все еще в поясе астероидов и выглядела не ярче, чем Марс.

Потом на заднем экране показался свет, и в круглую раму его вписался громадный серп. Но это была не Луна, а наша Земля. Серп, в отличие от лунного, был разноцветный — с розовой дымкой на грани дня и ночи, со стальными морями, голубоватыми лесами и ярко-белыми снегами на одном из рогов.

В дальнейшем зрелище стало менее интересным. На переднем экране сверкали все те же звезды, на заднем виднелись два серпа — земной и лунный, как бы две буквы «С» — заглавная и строчная. Маленькое «С» двигалось проворнее, обгоняя большое. Оба постепенно уменьшались, превращались в яркую двойную звезду. Глядеть на двойную звезду сзади и одинокую впереди было неинтересно. И гости и сам Хоменко посещали башню только раз в сутки, не чаще, чтобы удостовериться, что ракета не отклонилась от рассчитанной трассы.

Так продолжалось вплоть до решающего дня 3 июня.

* * *

Хоменко приехал на башню часа в четыре утра. В этот час обычно на московских улицах светло и пустынно. Город кажется покинутым. Но сегодня во всех окнах виднелись головы, на тротуарах и мостовых стояли группы людей и все смотрели в одну сторону, на запад, где висела непривычно яркая звезда.

Лифт вознес Хоменко над Москвой. В телевизионном кабинете было тесно. Перед каждой панелью, перед каждым экраном сидели наблюдатели: кто с блокнотом, кто с киноаппаратом. Деловитый Лобанов подошел к Хоменко, крепко встряхнул ему руку.

— Я попрошу вас распорядиться сегодня, — сказал Хоменко. — Старайтесь не отрывать меня от экрана. У меня особая задача — понять природу Немезиды. И не забывайте, что за минуту до встречи я могу отменить взрыв.

— Лучше минут за пять, — уточнил Лобанов. — Ведь наша радиодиаграмма будет идти тридцать секунд и нам нужно еще развернуться, выйти из поля тяготения.

Хоменко занял место перед специальным третьим экраном. Он был связан с телескопом, стоящим на ракете. На этом экране Немезида выглядела, как полная Луна. На обсерваториях Немезида получалась крупнее, но беспокойная земная атмосфера смазывала детали, превращала диск в волнующееся отражение. Ракета же летела в безвоздушном пространстве, ее передатчик давал подробности с безупречной четкостью.

На темном экваториальном поясе Хоменко разглядел черные крапинки, которые располагались рядами. Вулканы? Что же это за вулканы, возникающие в шахматном порядке?

Сероватые пятна были замечены астрономами уже месяц тому назад. По традиции, их называли морями, хотя всем понятно было, что в этих морях, как в лунных и марсианских, нет воды. Астрономы многих стран нанесли моря на карты, поторопились дать им имена. Теперь Хоменко мог бы при желании уточнить карту, обогатить ее множеством заливов и бухт. Но что это давало? Не очертания пятен, а их природа была важна.

Диск Немезиды рос почти на глазах. Хоменко осматривал его методично от полюса до полюса и каждый раз отмечал новые подробности. Вот на серых пятнах проступили белые жилки. Их можно проследить и на белых пятнах, но там они кажутся сероватыми. Что это такое? Возможно, горные хребты. На снежных равнинах заметнее голые каменные склоны. На сером фоне выделяются снежные вершины. Да, жилки похожи на горы, но на земные, не на лунные. На Луне горы кольцеобразные. Видимо, они характерны для небольших небесных тел без атмосферы. Немезида ближе к Земле по размерам, и горы там похожи на земные. Проследим, как ложатся жилки. Нарисуем на отдельном листе. Так, так! Уже можно уловить систему. Вот широтный пояс, вот меридиональный, а здесь совсем нет гор, скорее всего это замерзшие океаны. Океаны занимают две трети поверхности, примерно как на Земле. Горы, как на Земле, и океаны, как на Земле! Почему же насквозь промерзшая Немезида так похожа на Землю?

За размышлениями часы идут быстро. Немезида заметно выросла. Снова можно осмотреть темные пятна. Подробностей ника-



ких. Нет ли системы в их расположении? Пожалуй, есть — больше всего пятен в умеренных поясах и поблизости от экватора. А у полюса и возле тропиков их нет. Сравним с Землей. На Земле так располагаются леса.

Но какие же леса при двухсотградусном морозе вдали от Солнца? Ведь Немезида явилась из вечной тьмы...

Хоменко вскакивает и садится. Он задыхается от волнения. Какая жалость, что он не может вместе с ракетой перенестись на Немезиду! Какая жалость, что судьба Архангельска, Голландии и Ирландии заставляет нас отталкивать Немезиду, вместо того чтобы придвинуть и рассмотреть ее получше!

Допустим, люди переселились бы на Немезиду. Конечно, они бы заняли долины степных рек, поставили бы города в устьях рек, вершинах дельт...

А это бесформенное пятнышко — не остатки ли города?

Мчится мимо Земли гигантский музей. Уничтожить его, сжечь атомным огнем — почти преступление перед наукой.

— А Лейденский университет, музеи Амстердама и Гааги, Роттердамский собор, — напоминает голландец.

— Да, приходится жертвовать Немезидой!

Мешает сосредоточиться Лобанов:

— Виталий Григорьевич, обратите внимание на цифры. Целый поток частиц с высокой энергией!..

И вдруг... Немезида исчезает. Слышится треск. Широкие светлые полосы бегут по экранам. Даже с панелей исчезли цифры, показывающие расстояние до Немезиды.

Ох, уж эта техника! Обязательно подводит в критическую минуту... Исправляйте, товарищ Лобанов!

Зря пропадают драгоценные минуты. Монтеры с растерянными лицами заглядывают под крышки аппаратов. Ток есть, но все экраны не работают. Причина какая-то простая, общая, единая для всех...

— В пространстве что-то происходит. Какая-то зона не пропускает радиоволны, — говорит Лобанов. — Могут быть там облака ионизированного газа? Или узкие потоки космических лучей?

— Все может быть. Много неведомого в пространстве.

— Попробую на самых коротких волнах, — бормочет Лобанов.

— Эх, лучше бы я сидел на какой-нибудь обсерватории! Доброе старое стекло надежнее, — говорит Хоменко и идет к телефону.

В Европе Немезида сейчас не видна. Межпланетный комитет связывает его с Пекинской обсерваторией.

— Наблюдают ли там Немезиду?

— Видим хорошо, — отвечают китайцы.

— А ракету?

— Нет, ракета слишком мала, чтобы разглядеть ее...

— По расчетам, через четыре минуты встреча, — говорит Лобанов.

На экранах по-прежнему широкие светлые полосы.

Пояснения дают
Е. и М. Арлазоровы



ПОСУДА ИЗ СТРАНЫ „СЫНА НЕБА“

Несколько веков назад из загадочной страны — Китая в разные страны расходились караваны арабских и иранских купцов. Много ценных грузов покачивалось на спинах лошадей и верблюдов. Но самым ценным была посуда: блюда, вазы, чаши редкой красоты. Таких еще не умели делать ни в Европе, ни на Среднем Востоке. Эти караваны достигали и России, доставив в нее вместе со своей поклажей и новое слово — «фарфор».

Как полагают историки, это слово представляет собой видоизмененное иранское «фагфур» или «багпур». Так переводился на иранский язык титул китайского императора — «сын неба». С его титулом и связывались роскошные фарфоровые изделия, изготовленные искусными руками китайских мастеров.

— Ну так что же — щадить Немезиду?
— Давайте сигнал взрыва!
Лобанов нажимает кнопку. Взрывать приходится вслепую. Сейчас ракета грохнется на льды Немезиды и начнется пожар. Осталась одна минута.
Сейчас!
И еще тридцать секунд свет вспышки будет лететь до Земли.
— Пекин! Видите вы Немезиду? Она вспыхнула?
— Нет.
— Вспыхнула?
— Нет.
— А сейчас?
— Нет.
И минуту спустя:
— Нет.
Хоменко кладет трубку.
Удар не состоялся. Отсчитывая триста километров каждую секунду, Немезида приближалась к Земле, и уже никто не мог ее отбросить.

(Продолжение следует)

ВОДОЛЕТЫ

Инженеры Б. и С. Гребневые

Когда смотришь на это странное судно, стремительно летящее над гладью реки, тебя охватывают совершенно противоречивые чувства: не знаешь, чему удивляться: остроумию ли современных конструкторов, смело применивших законы аэродинамики в судостроении, или странной близорукости инженеров прошлых поколений, помешавшей им заметить столь близко лежащие явления.

«КАК И ПОЧЕМУ ЛЕТАЕТ САМОЛЕТ?»

— книжки с таким названием были в большой моде лет тридцать—тридцать пять назад. В наши дни любой человек, интересующийся хотя бы немного техникой, знает, что самолет летит благодаря создающейся на его

крыле подъемной силе.

Эта сила возникает при обтекании крыла несимметричного профиля потоком воздуха. При этом сверху крыла частицы воздуха проносятся скорей, а снизу — медленней. Разница скоростей вызывает разницу давлений: снизу оно больше, сверху меньше. Эту разницу давлений и называют подъемной силой.

Никого в наши дни не удивит уже пониманием механики полета самолета.

Но далеко не всякому известно, что с помощью крыла, которое позволило человеку овладеть воздушным океаном, можно покорить и водные просторы, можно плавать с невиданными скоростями.

«ОТЧЕГО ЛОДКА ПЛАВАЕТ?»

Так любят иногда пошутить ребята. А мы попробуем ответить на этот вопрос всерьез: «Лодка плавает оттого, что согласно закону Архимеда ее вес меньше веса жидкости, вытесненной ею». Вот и колыхается она поверх еодной глади, движется по воле волн. Чтобы поплыть в желаемом направлении, нужно снабдить лодку двигателем, пусть даже обычными веслами.

Получается точь-в-точь как в воздухоплавании: носится во воле ветра воздушный шар, но, снабдив его двигателем, мы получаем дирижабль, направление полета которого уже не зависит от ветра.

Значит, лодка и пароход на воде соответствуют дирижаблю в воздухе: мотор их не поддерживает, а лишь передвигает.

Но в воздухе есть другие аппараты — быстрые, стремительные самолеты. Что же соответствует им на воде?

Несколько похож на самолет глиссер, выходящий на большой скорости на редан. Но это все же далекое сходство. Есть у самолета свой тезка на воде — водяной самолет, который действительно летит на крыльях. Только крылья его находятся в воде. Ведь вода еще более плотная, а значит, и в каком-то отношении более удобная среда для создания подъемной силы, чем воздух.

Так родились первые суда на подводных крыльях — удивительные аппараты, свидетельствующие о смелости и остроумии конструкторской мысли.

ОТ ГРАФА ЛАМ- БЕРТА ДО НАШИХ ДНЕЙ.

Первое из них было продемонстрировано еще в 1891 году в Париже русским подданным графом Ламбертом. Уже в то время, когда еще слабо были разработаны законы полета, когда конструкторы будущих самолетов шли ощупью, лодка Ламберта развивала скорость, отличную для судов даже в наши дни, — 70 км/час. Позднее многочисленными любителями строились различные суда с подводными крыльями. Например, яхта «Монитор» достигала скорости около 50 км/час. В 1956 году группа американских студентов построила оригинальную одноместную моторную лодку «Гидроцикл», развивающую скорость 25 миль в час. В Швейцарии, на Люцернском озере, курсируют пассажирские катера на подводных крыльях, которые перевозят пассажиров со скоростью 70—80 км/час. В чем же секрет скорости этих удивительных судов?

Под днищем такого судна на стойках длиной около метра укреплены горизонтальные плоскости (см. цветную вкладку), имеющие профиль крыла самолета. Крылья располагаются под носовой и кормовой частями судна, а винт двигателя расположен на уровне крыльев.

Пена двигателя выключен, судно не отличишь от любого другого. Не так только такое судно начинает набирать скорость, оно постепенно «вылезает» из воды. Наконец на большой скорости весь корпус судна летит над поверхностью воды. Благодаря этому сильно уменьшается сопротивление движению — ведь в воде находятся только крылья, — и достигается большая скорость без увеличения мощности двигателя. Кроме того, суда на подводных крыльях избавляют пассажиров от качки: волны на поверхности воды не достигают до корпуса, а крылья идут ниже волн на некоторой глубине.

Останавливаясь, судно снова погружается всем корпусом в воду.

Сравнение «крылатых» судов с обычными очень наглядно.

Обычный речной трамвай имеет водоизмещение 57 т и двигатель мощностью около 150 л. с., позволяющий развить скорость в 20 км/час. Для того чтобы увеличить его скорость, например, до 80 км/час, на него пришлось бы поставить двигатель мощностью около 10 тыс. л. с.

А созданный советскими конструкторами корабль на крыльях такого же водоизмещения развивает скорость 80—90 км/час, имея двигатель мощностью всего 700 л. с.

НА КРЫЛЬЯХ ПО РЕКАМ И МОРЯМ.

Со стапелей советских судостроительных заводов начинают сходить «крылатые» суда.

Высокая экономичность, скорость, остойчивость и проходимость новых судов делает их особенно выгодными на великих реках Си-

бири и Дальнего Востока, где суда обычного типа едва успевают совершить за всю навигацию два-три рейса от устья до верховьев.

Первые «водные самолеты» помчатся по Волге, где сейчас создаются регулярные пассажирские линии, обслуживаемые судами нового типа.

Новый теплоход напоминает речной трамвай «Москвич». Его длина — 27 м, ширина — 4,4 м, мощность двигателя — 700—750 л. с.; со скоростью до 70 км/час помчится он над красавицей Волгой, доставляя пассажиров в три-четыре раза скорей, чем обычные суда.

А конструкторы уже мечтают о постройке более крупных «крылатых» теплоходов с атомными и реактивными двигателями, автоматическим и дистанционным управлением.

ЛОГИКА ПРЕЖДЕ ВСЕГО

Однажды геттингенский профессор Клинкерфус был на веселой пирушке. В целях борьбы с возможным опьянением он захватил с собой бутылку сельтерской воды. Тем не менее винные пары возымели свое действие. Возвращаясь домой, Клинкерфус перепрыгивал через многочисленные лунные отблески, которые он принимал за лежащие на улице бревна, и в конце концов мирно заснул тут же, на мостовой.

Полицейский, совершавший ночной обход по городу, заметил спящего посреди улицы ученого, разбудил его и собирался уже доставить в полицию, но Клинкерфуса нелегко было сбить с толку. Вынув из кармана бутылку сельтерской воды, он показал полицейскому надпись на ней: «Хранить в лежащем положении».

Блеститель порядка ничего не смог возразить против этой безупречной логики.

ДОРОГОСТОЯЩИЕ ПОТЕХИ

Для соколиной охоты царя Алексея содержалось более 3 тыс. соколов, кречетов и других охотничьих птиц, а для их ловли и корма собиралось более 100 тыс. голубиных гнезд. Обслуживало охоту более 200 человек сокольников и кречетников.

В конюшенном ведомстве было более 600 человек различных чинов и квалификаций и свыше 40 тыс. лошадей.

Петр I превратил всю эту затею в войско, создав 2 батальона.

ШКОЛА

Расписание

ЗАНЯТИЙ НА АВГУСТ

1957 года

В мастерской. А. Попов — Забавная игрушка; Г. Гольбек, Г. Большаков, Е. Рейтаровский — ЮТ-1 и ЮТ-2; Лодка пятиминутка.

Лекторий. Ю. Степанов — Не разбирая машины; В. Пекелис — Язык машины; Г. Куликовская — Король пустыни; Г. Алова — Атомный цемент.

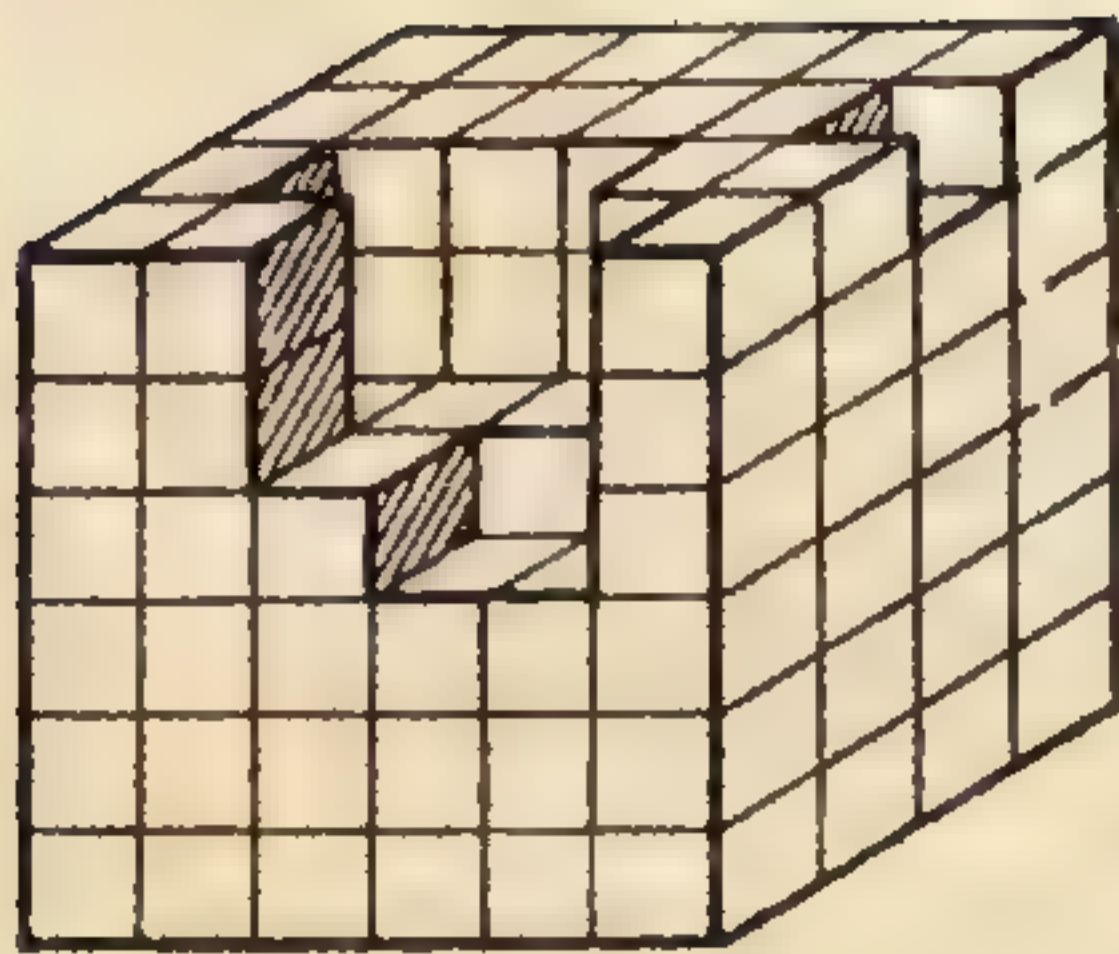
Экскурсбюро Юта. Г. Левенштейн, Б. Смагин — В атомграде на Волге. Юнтехсправка.

В клубе. Н. Бауман — Игра с мячом (урок жонглирования).

Про изобретателей и ученых. Сила анекдота.

Иностранные языки. Что это такое?

НА ПЕРЕМЕНАХ: Вопросы с ответами; Попробуй отыскать; Магазин емкостей; В две минуты; Четыре треугольника; Из треугольника четырехугольник; На скотном дворе; Одна спичка; Из трех частей; Из целого куска; Разрежьте квадрат.



В ДВЕ МИНУТЫ

1. Сколько здесь кубиков?
 2. Сколько кубиков вынуто?
- На ответы дается 2 минуты.

ЧЕТЫРЕ ТРЕУГОЛЬНИКА

Расположите 8 спичек так, чтобы получилось 4 треугольника и квадрат.

Перенести

ИЗ ТРЕУГОЛЬНИКА — ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК

Как нужно сложить изображенный на рисунке треугольник, чтобы потом, разрезав его одним взмахом ножниц, получить четырехугольник, площадь которого в два раза была меньше площади данного треугольника?



ЗАБАВНАЯ ИГРУШКА

СДЕЛАЙ
свои игрушки

«Боксеры», за игрой которых с таким увлечением следит Б. Чирков (см. цветную вкладку между страницами 48—49), необычайно подвижны. Каждый из них ведет упорную борьбу и ни за что не хочет сдаваться. Не успевает судья сосчитать до трех, как упавший поднимается и снова вступает в поединок.

Чтобы сделать такую игрушку, нужно иметь:

прозрачный целлулоид размером 21×20 мм, толщиной не менее 1 мм; лист фольги 14×14 см; лист белой бумаги; картон; 2 деревянных бруска; клей БФ-6 и алюминиевую пластинку толщиной 0,3 мм.

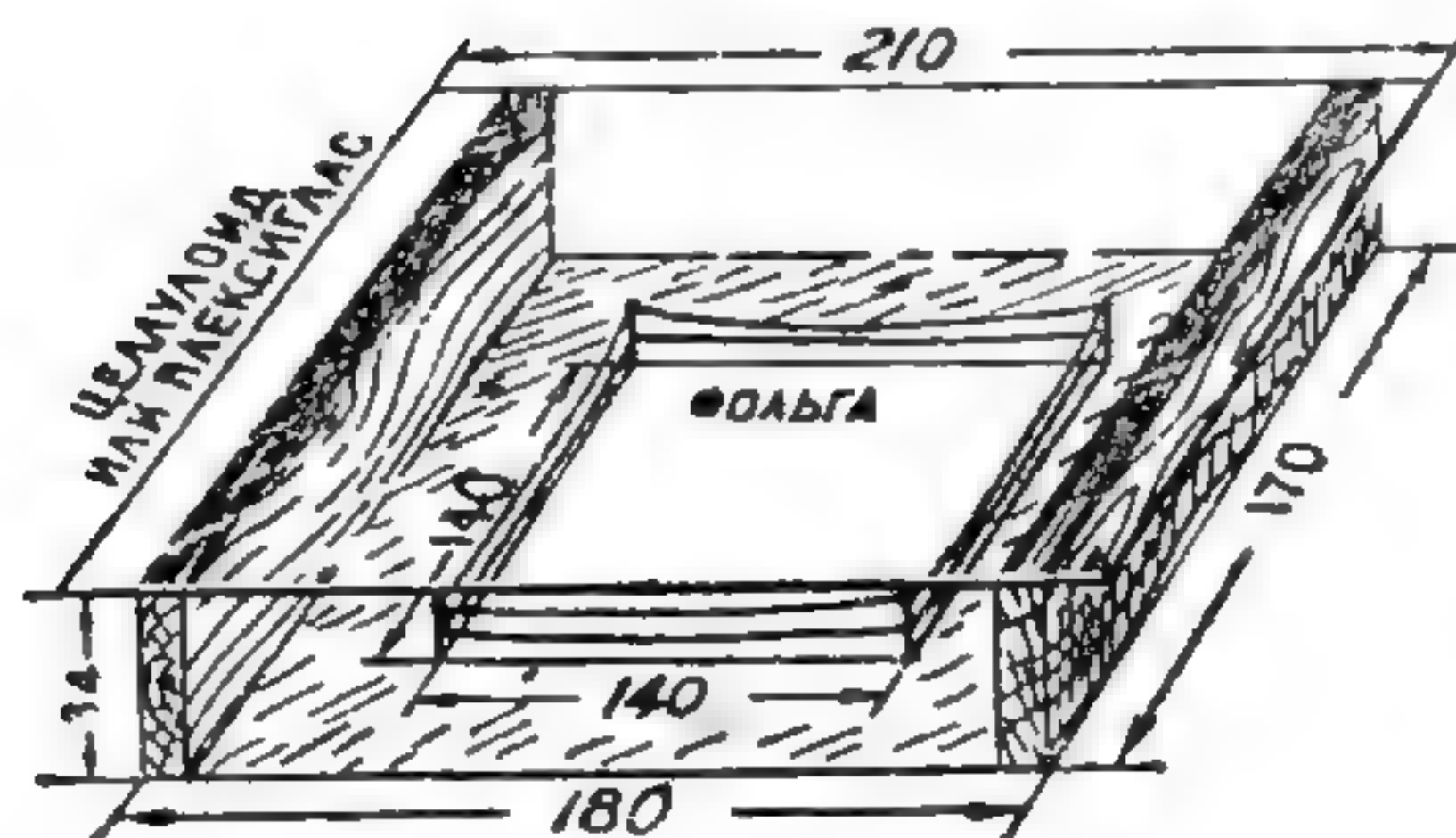
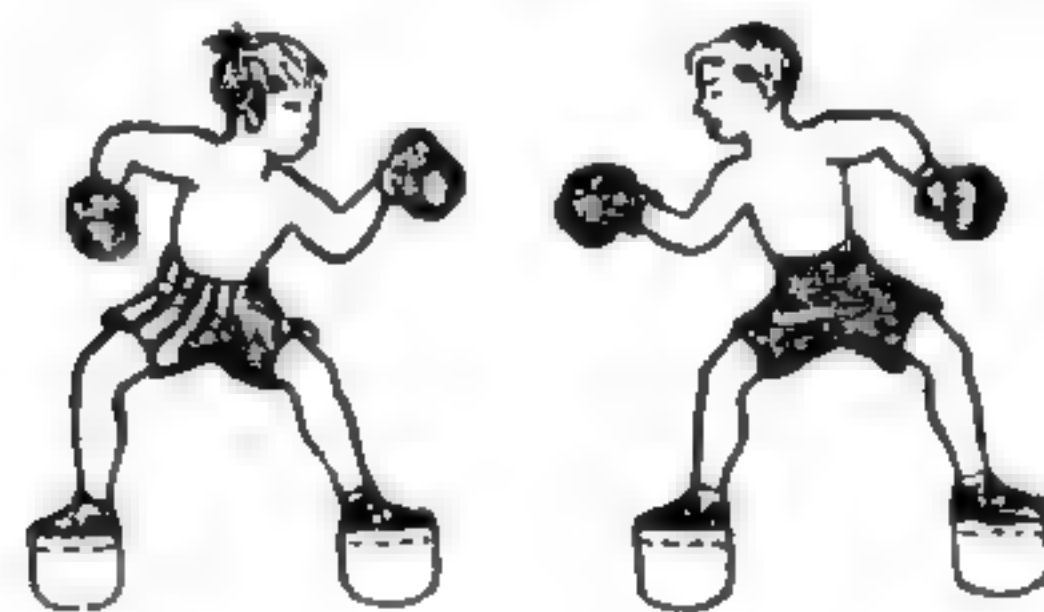
Общий вид «ринга» виден из нашего рисунка. В центре пло-

щадки на картон наклеивается фольга. На ней размещаются фигурки. Их изготовить труднее всех остальных деталей игрушки. Нужна большая аккуратность в работе.

Делаются фигурки так. На листе белой бумаги вы рисуете желаемую фигурку, вырезаете ее и раскрашиваете с обеих сторон. Чтобы фигурки могли стоять и двигаться, к их ногам надо прикрепить груз. Для этого из фольги или алюминия вырежьте маленькие пластиночки (см. рис.) и приклейте их к ногам «боксеров». Они смогут стоять. Теперь поместите «боксеров» на площадку и накройте ее крышкой из целлулоида. Игрушка готова. Можно приступить к игре.

Быстрым легким движением проведите рукой по поверхности целлулоида. Если «боксеры» начнут комично сражаться, будут бегать по площадке и нападать друг на друга — игрушка сделана правильно. Если же фигурки не смогут оторваться от пола, нужно уменьшить груз на ногах. И, наоборот, увеличить груз, если они поднимутся и прилипнут к крышке. Немного эксперимента — и все в порядке.

А. Попов



Не разбирая машины

Инженер Ю. Степанов

Рис. С. Наплана

КОГДА вы входите в механический цех машиностроительного завода, первое, что бросается в глаза, — это большое разнообразие станков. Тут и простые станки, и сложные, и очень сложные; станки — токарные и фрезерные, шлифовальные и зуборезные, строгальные и расточные.

Почти у каждого из них стоит рабочий-станочник. Точными и быстрыми движениями рукояток, кнопок, рычагов и маховиков он зажимает детали, пускает в ход станок, останавливает его, изменяет скорости и направления движения суппортов, инструментов, шпинделей.

Многие станки все нужные движения своих механизмов выполняют автоматически, без участия человека. И невольно, попав в мир машин, захочется заглянуть внутрь станка, посмотреть на те «умные» детали и механизмы, которые так быстро и точно вращают шпиндели, передвигают суппорты. Для этого нам совсем не нужно будет отвлекать рабочего, останавливать станок, открывать и отвинчивать крышки, разбирать механизмы. Понять устройство станка, проследить за взаимодействием всех его движущихся частей — другими словами,

проникнуть во внутренний его мир — нам поможет паспорт — основной документ, который получает каждый станок, изготовленный на станкостроительном заводе.

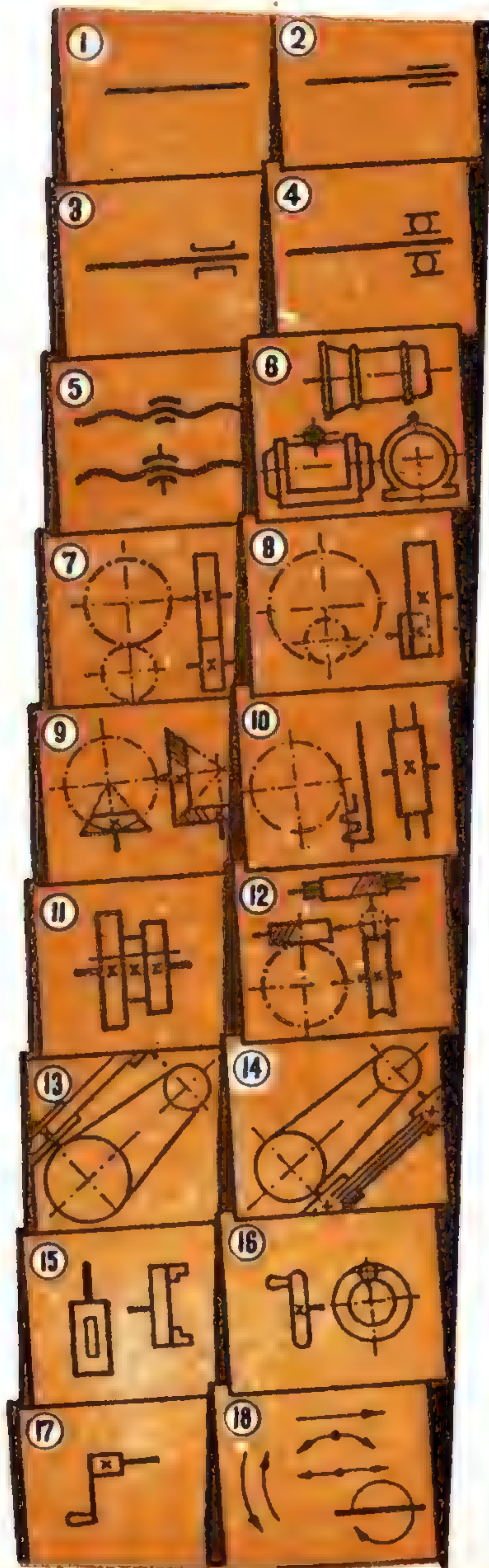
Паспорт станка — подручный рабочего-станочника, механика, инженера, их постоянный помощник. В нем они находят все данные станка, начиная с даты его рождения и кончая габаритом и весом, мощностью всех электродвигателей.

Особое место в паспорте занимает так называемая кинематическая схема-чертеж, в которой простыми условными обозначениями рассказывается о всех движущихся частях станка. Именно по этой схеме инженер и рабочий-станочник перед тем, как принять станок в свои руки, изучают его, заранее узнают о том, как происходит передача вращения от электродвигателя к шпинделю, какими рукоятками и маховиками нужно действовать, чтобы суппорт с резцом направился к детали или, наоборот, отошел от нее, какие зубчатые колеса нужно сцепить между собой, чтобы шпиндель начал вращаться с удвоенной скоростью или в обратную сторону.

Условные знаки кинематической схемы рассказывают о том, что здесь, например, передача вращения от одного



металлами и другому производству с помощью ременной передачи, а здесь — с помощью зубчатых колес, передвижных и неподвижных; рассказывают о том, что



в станке движение передается не только цилиндрическими, но и коническими и червячными шестернями, винтами и гайками.

По кинематической схеме легко подсчитываются скорости, с которыми вращаются и передвигаются те механизмы, которые скрыты в корпусе станка.

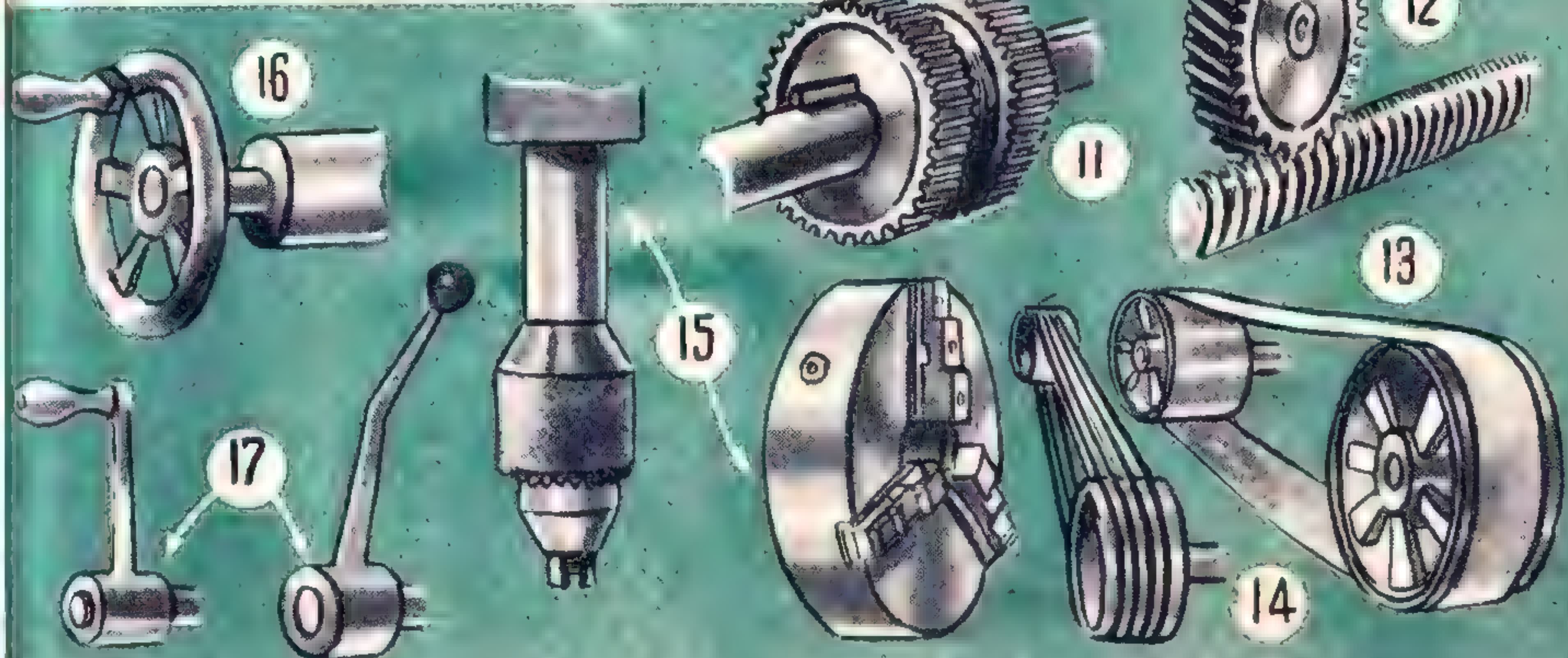
Чтобы уметь быстро и точно читать кинематическую схему, каждый, кто хочет изучить станок, должен хорошо запомнить условные обозначения, применяемые в схемах.

На рисунке показано, как выглядят наиболее часто встречающиеся детали и механизмы станков в натуре и как они обозначаются на кинематических схемах.

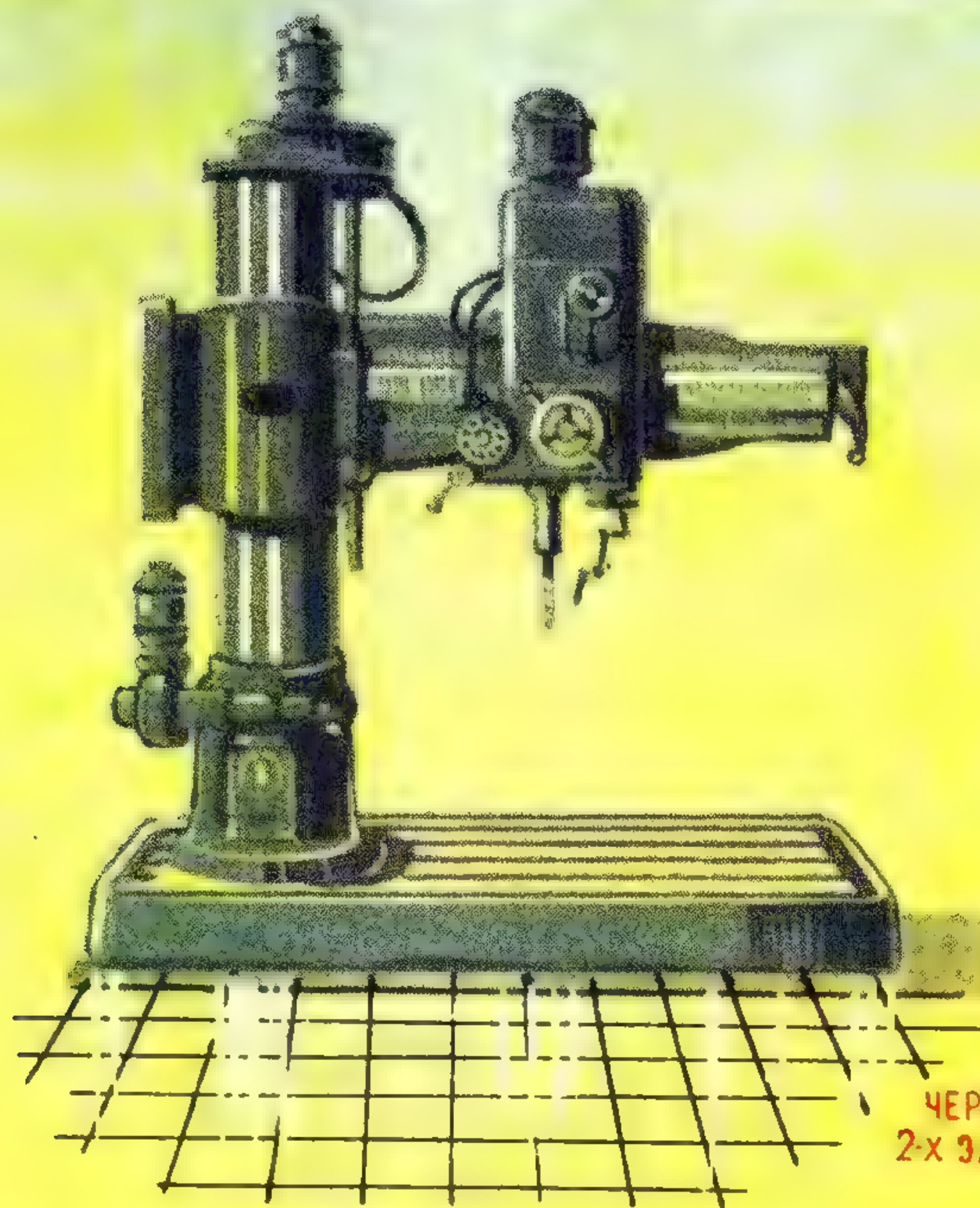
Познакомившись с условными обозначениями, вы можете решить задачи, которые мы предлагаем вашему вниманию на цветной вкладке, и, кроме того, в наше время каждый культурный человек, любящий технику, просто должен знать и азбуку станков, на которых ему, может быть, придется работать.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ

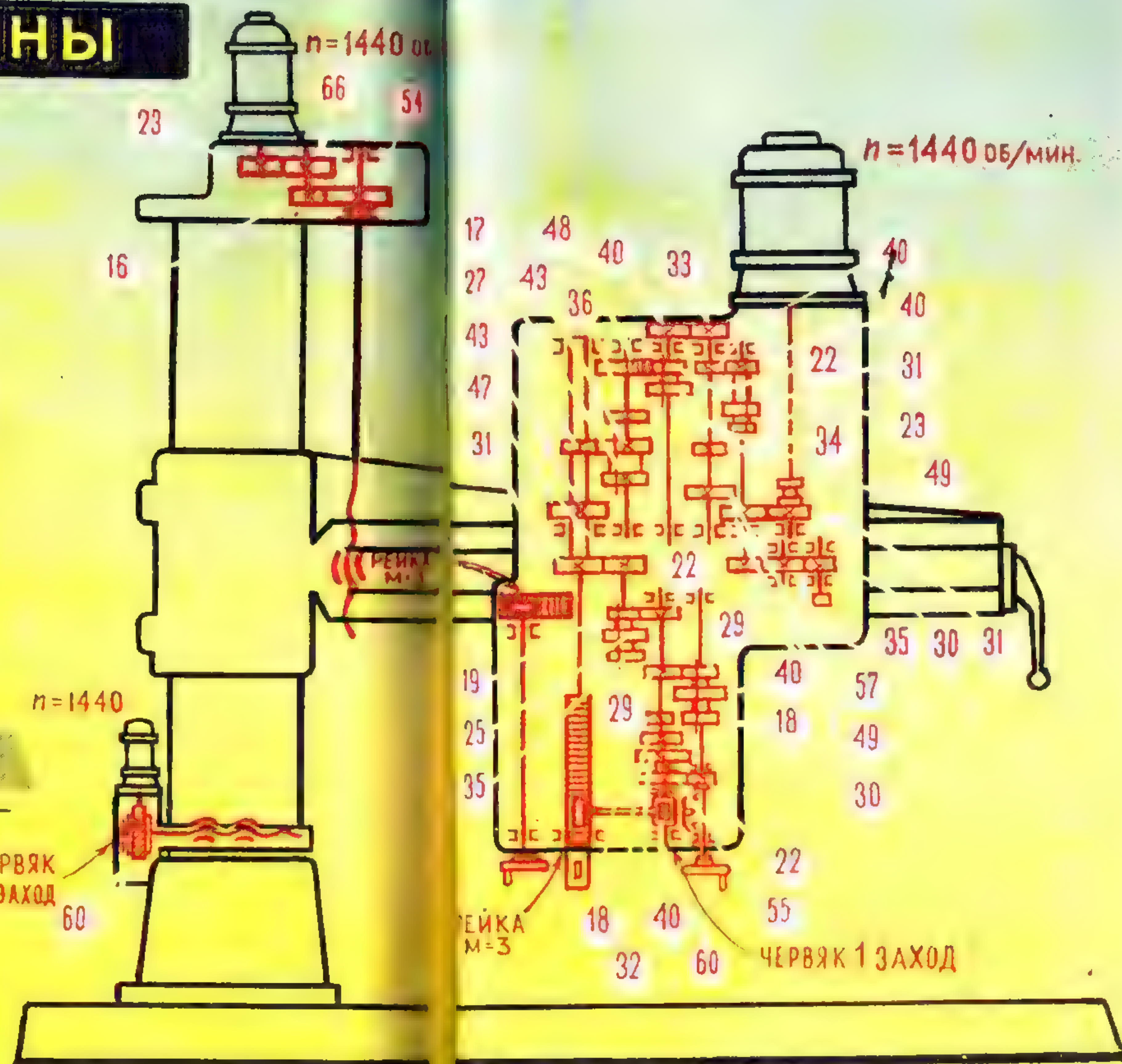
1. Вал, ось. 2. Общее обозначение подшипника. 3. Подшипник скольжения. 4. Подшипник качения (шариковый). 5. Неразъемная и разъемная гайки, передающие движение. 6. Электромоторы: фланцевый и на лапках. 7. Зубчатая передача с внешним зацеплением. 8. Зубчатая передача с внутренним зацеплением. 9. Коническая зубчатая передача. 10. Реечное зацепление. 11. Передвижной блок зубчатых колес на шпонке. 12. Червячная передача. 13. Плоскоременная передача. 14. Клиноременная передача. 15. Шпиндели сверлильного и токарного станков. 16. Маховик. 17. Рукоятка. 18. Обозначения направления движения.



НЕ РАЗБИРАЯ МАШИНЫ



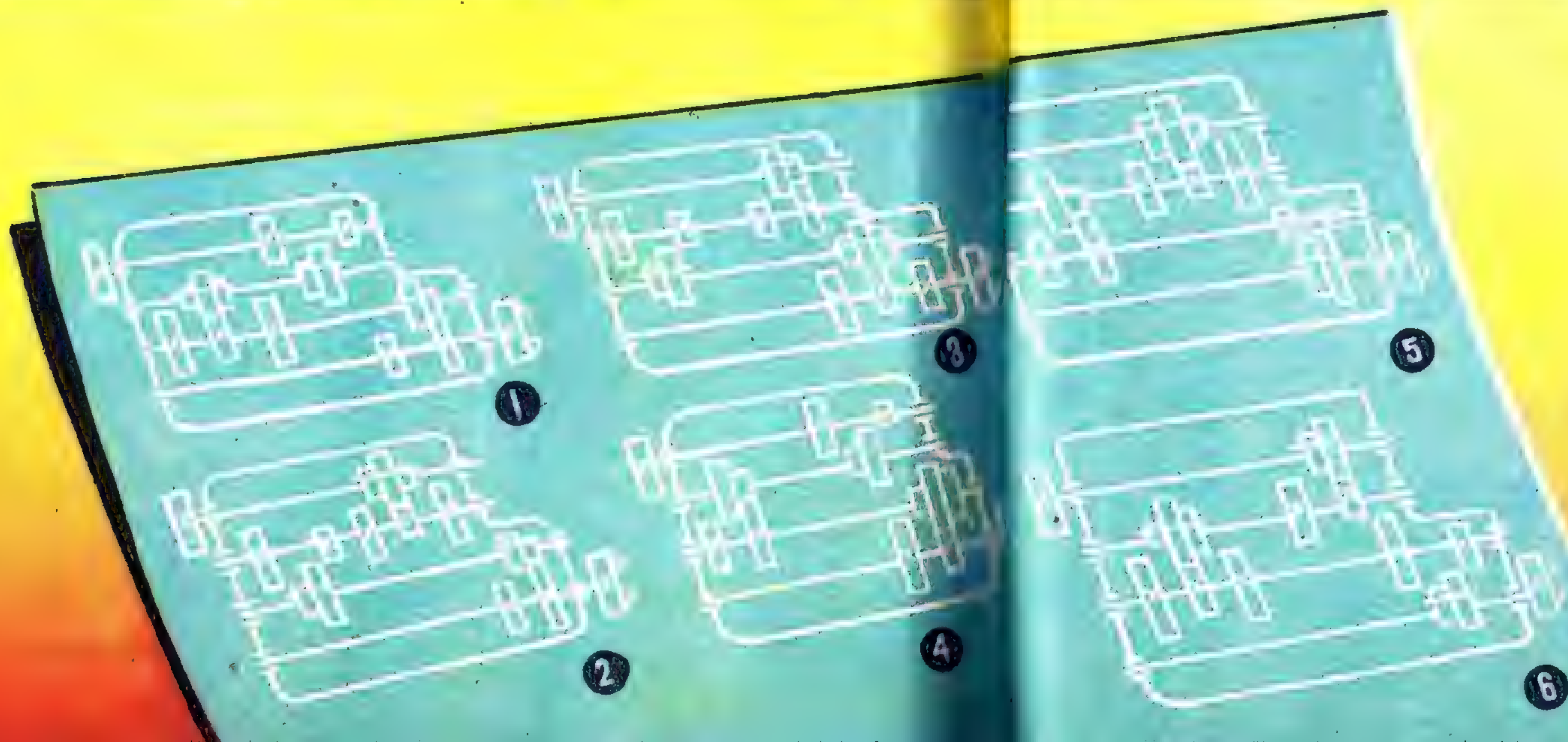
$$n_{\text{шпин.}} = n_{\text{мотора}} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \dots \frac{z_{n-1}}{z_n} = 1440 \cdot \frac{31}{49} \dots \frac{47}{31}$$



На рисунке изображен обычный сверлильный станок. Справа дана его кинематическая схема. Цифры в кружках обозначают число зубьев шестерен. Пользуясь показанной формулой, попробуйте определить, какое наименьшее число оборотов может иметь шпиндель станка. Сколько различных скоростей шпинделя можно получить, вводя в зацепление различные шестерни?

Внизу нарисованы 6 кинематических схем коробок скоростей. Как можно видеть, коробки скоростей разные. Каждая из них отличается расположением зубчатых колес. Сколько скоростей вращения патрона может дать каждая из этих коробок?

Разобраться в кинематических схемах и ответить на вопросы вам поможет статья «Не разбирая машины».





В атомграде на Волге

Г. Левенштейн,
А. Смагин

Рис. М. Авверьянова
Фото Н. Хорунжого

Здание, у которого сделал свою следующую остановку наш автобус, выглядит необычно: огромный, этажа в четыре высотой, бетонный куб, на фасаде которого нет ни единого окна. Только внизу небольшая дверь. Входим в нее и поднимаемся на второй этаж. Большую его часть занимает зал, где находится другой мощный ускоритель ядерных частиц — синхроциклотрон. Ни по форме, ни по устройству он не похож на синхрофазотрон. Почему же названия обеих могучих машин начинаются с одинакового слова «синхро»?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно сказать несколько слов об истории создания и устройстве первых ускорителей.

До начала 30-х годов ученые попросту использовали заряженные частицы, получающиеся при радиоактивном распаде некоторых элементов. Например, α -лучи радия (поток ядер атомов гелия) — они вылетают из радия со скоростью в несколько десятков тысяч километров в секунду. Эти α -частицы, ускоренные самой природой в процессе радиоактивного распада ядер тяжелых элементов, и были первыми «снарядами», примененными учеными для разрушения атомного ядра. Но исследователи находились в положении стрелка, у которого есть патроны только одного образца. Они не имели возможности

изменить ни свойства «снарядов», ни скорость их полета. Уже из опытов по превращению ядер при помощи частиц физикам стало ясно, что для успешной работы необходимы частицы с энергией в несколько миллионов электронов-вольт.

Это привело к мысли о создании специальной машины, ускоряющей заряженные частицы. Ученые решили разгонять частицы при помощи мощного электрического поля, в котором частица «падала» бы под действием разницы потенциалов. Чем больше эта разница, тем скорей будет двигаться частица. А чтобы ее движению ничто не мешало, в приборе нужно было создать вакуум.

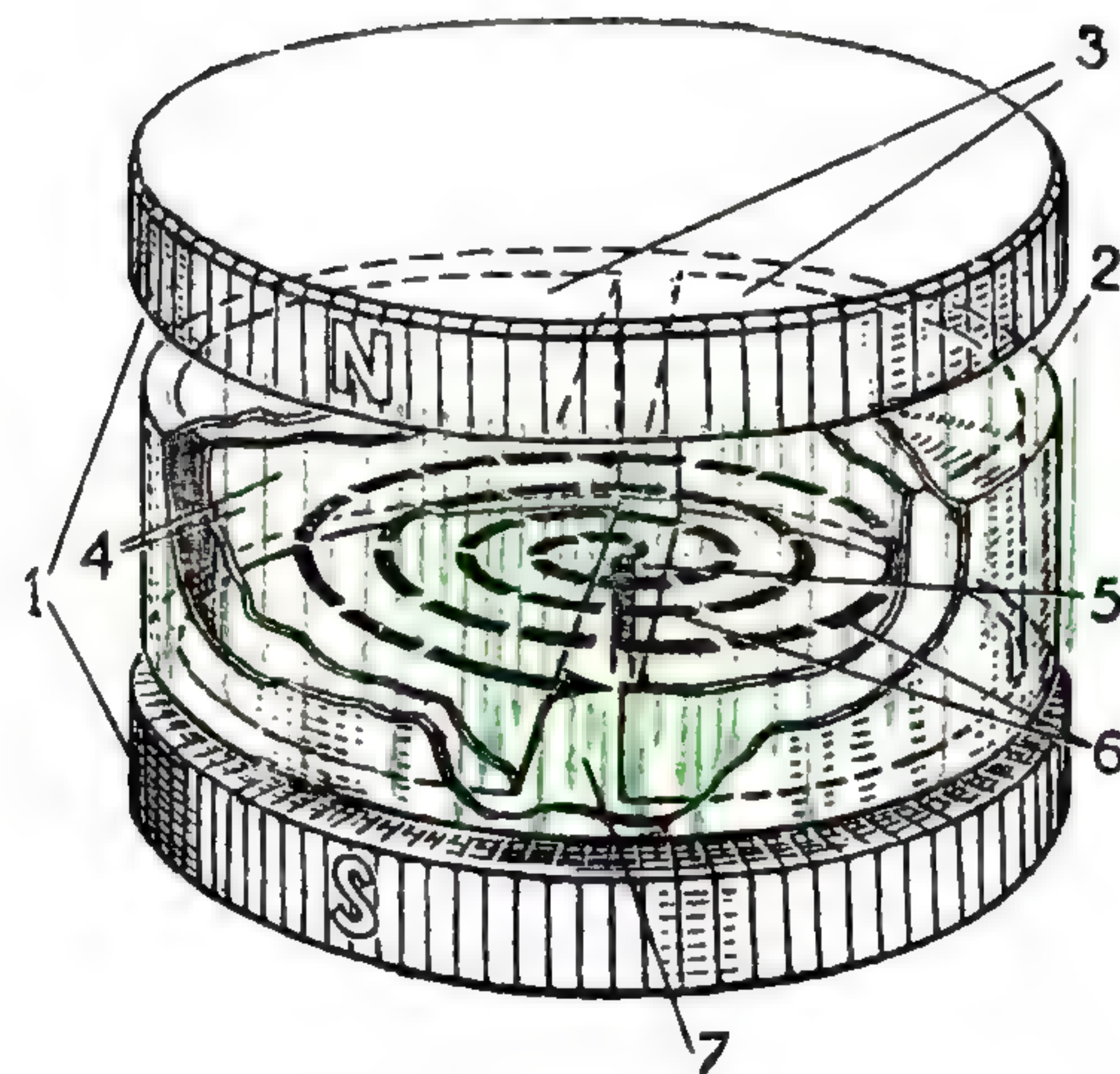
Эти соображения и были положены в основу при постройке первой установки для разгона элементарных частиц — линейного ускорителя. Принцип его действия прост. В трубе, из которой выкачан воздух, расположены через определенные промежутки электроды. С одного конца в трубку влетают протоны — ядра атомов водорода. При прохождении по трубке они в каждом межэлектродном промежутке «подстегиваются» электрическим полем. Поэтому их скорость возрастает от электрода к электроду. В конце трубки разогнанные протоны ударяются о мишень из исследуемого вещества.

Линейные ускорители позволили получить частицы высоких энергий. Это было первое «орудие ядерной артиллерии», позволившее человеку выбирать в зависимости от потребности вид и скорость «снаряда». Но это орудие обладало рядом недостатков, что толкало ученых на поиски новых решений проблемы. В 1930 году американский физик Лоуренс пришел к оригинальной идее: создать ускоритель, в котором будет не великое множество электродов (а их число у некоторых линейных ускорителей перевалило уже за тридцать!), а всего два. Но они должны были быть расположены в магнитном поле. Зачем — станет ясно из дальнейшего.

Идея Лоуренса сразу нашла горячих сторонников. Предложенный им ускоритель, получивший название «циклотрон», в дальнейшем совершенствовался учеными ряда стран. Что же представляет собой эта установка?

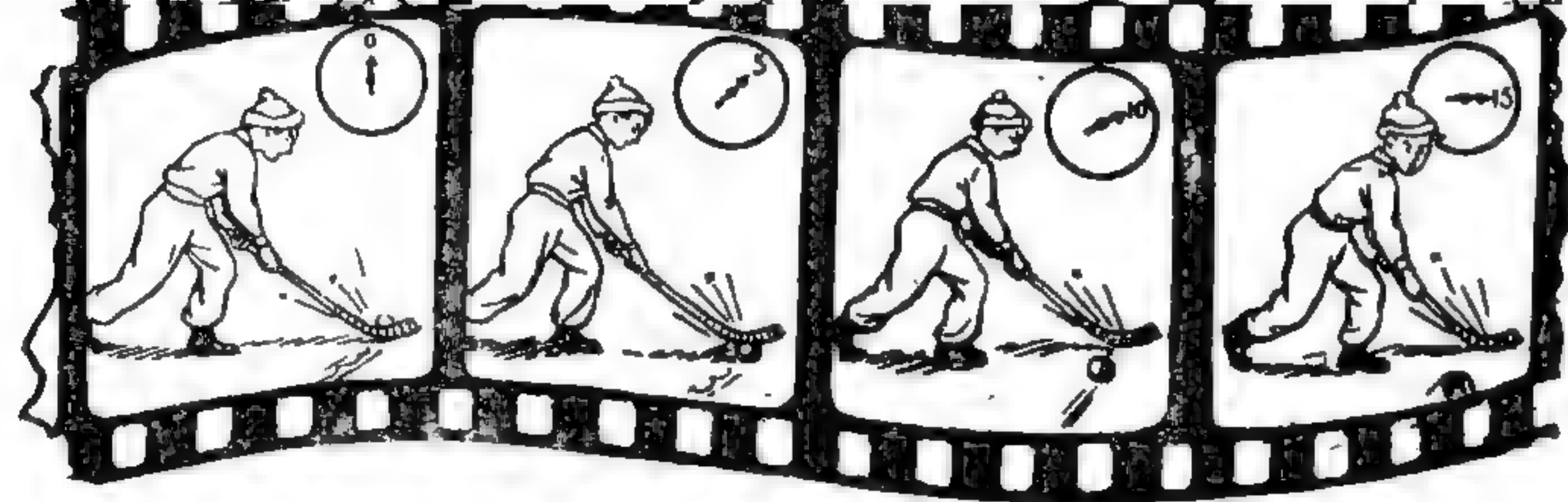
Между полюсами мощного электромагнита расположена вакуумная камера, имеющая форму короткого цилиндра. Внутри него находится другой цилиндр, разделенный по вертикали на два полуцилиндра. Эти полуцилиндры называются дуантами. В середину камеры подводится через специальную трубку водород, который ионизируется в газовом разряде. Образовавшиеся протоны летят прямолинейно, но магнитное поле, пронизывающее камеру сверху вниз, заворачивает частицы, заставляя их двигаться по окружности. Так обстоит дело внутри дуантов. Но вот группа протонов, пройдя полуокружность, очутилась в узкой щели между дуантами. Здесь частицы попадают под действие электрического поля переменного тока, которое их как бы подстегивает и с силой вбрасывает в противоположный дуант.

Скорость частиц возросла. Когда они, пройдя свой путь внутри второго дуанта, опять окажутся в просвете между дуантами, электрическое поле, успевшее к этому времени переменить направление, вновь подстегивает частицы, отчего скорость



ТАК УСТРОЕН ЦИКЛОТРОН.

1. Полюса магнита. 2. Вакуумная камера. 3. Дуанты.
4. Магнитное поле. 5. Трубка, подводящая водород. 6. Траектория разгоняемых частиц.
7. Щель, в которой происходит ускорение.



— Что же это получается? Бью каждые пять секунд, а шарик все отстает и отстает! Все мимо!

их возрастает еще больше. Принцип положенный в основу конструкции циклотрона, кажется очень простым, но в действительности все обстоит сложнее. Основных трудностей две.

Во-первых, нужно учитывать то, что скорость ускоряемых частиц достигает многих десятков тысяч километров в секунду. При таких скоростях уже весьма ощутимым становится явление, теоретически предсказанное в начале нашего века гениальным физиком Альбертом Эйнштейном: масса тела зависит от его скорости. Чем больше масса частицы, тем труднее магнитному полю удерживать частицу. Траектория частиц в циклотроне — это широкая спираль. Поэтому для значительного ускорения частиц необходимо строить циклотроны все большего и большего диаметра. Кроме того, с ростом массы частиц изменяется и время их движения по каждой полуокружности, все более увеличиваясь. Значит, при каждом обороте частицы будут все больше и больше запаздывать, не поспевая за электрическим полем, колебания которого происходят строго через равные промежутки времени. Это приведет к тому, что частицы будут попадать в щель между дуантами в тот момент, когда сила поля будет уже уменьшаться и, значит, приобретаемое ими ускорение будет с каждым разом становиться все меньше. А вскоре частицы уже настолько отстанут от поля, что оно начнет не ускорять их, а тормозить.

Эти трудности, казалось бы, совершенно исключали возможность значительного увеличения энергии ускоряемых частиц.

Но вот в 1944—1945 годах появились одна за другой работы известного советского физика члена-корреспондента Академии наук СССР В. А. Векслера и, независимо от него, американского физика Мак-Миллана, ознаменовавшие новый этап в развитии техники ускорителей. В этих работах были изложены принципы автофазировки.

В чем их суть?

Ученые предложили немного менять частоту перемен электрического поля и дали формулы, по которым это изменение частоты можно рассчитать. С изменением скорости частиц изме-

нялась и частота «подгоняющего» их электрического поля. Совпадение частот колебаний в физике носит название синхронности. Вот откуда взялось слово «синхро» в названии ускорителя, в здание которого мы вошли. Это крупнейший в мире ускоритель такого типа. Он разгоняет протоны до энергии 680 млн. электроновольт, что в полтора раза превышает возможности крупнейшего американского синхроциклотрона, находящегося в Чикагском университете.

Начинаем осмотр синхроциклотрона. Прямо перед нами — колоссальное сооружение, своими «корнями» уходящее глубоко вниз, где расположены различные вспомогательные установки: холодильные, с помощью которых получают жидкий водород; насосные, откачивающие воздух из камеры ускорителя, и ряд других.

На фасаде ускорителя сверкает надпись: «Электросила имени Кирова».

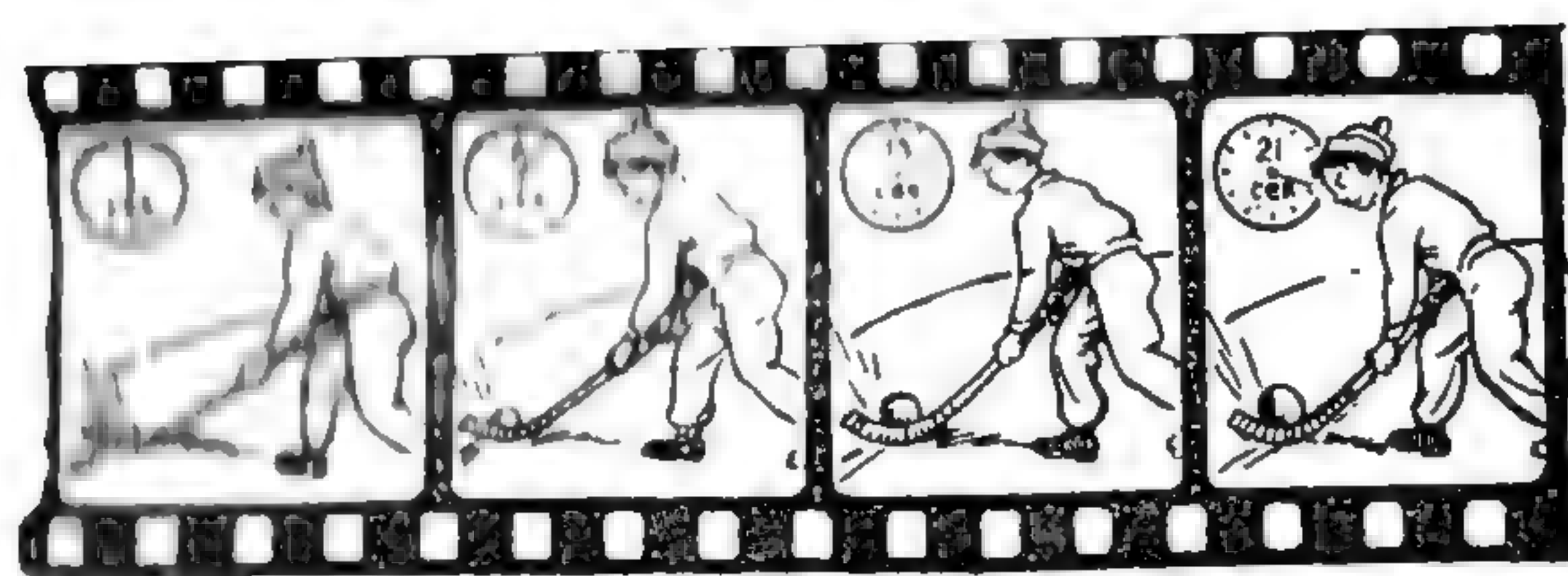
Установку показывает нам инженер Михаил Федорович Шульга, в ведении которого находится весь ускоритель. Он работает на нем с момента его постройки и является одним из создателей этой замечательной машины.

Как мы уже знаем, основная часть ускорителя — огромный электромагнит. Диаметр его полюсов — 6 м, зазор между полюсами 60 см. Питается он током 4 200 а, потребляемая электрическая мощность — 1 000 квт.

Напряженность создаваемого им магнитного поля — 17 тыс. эрстед — почти на 20% больше магнитного поля синхрофазотрона. Это понятно: диаметр камеры синхроциклотрона почти в десять раз меньше, и, чтобы удерживать частицы на более крутой траектории, нужна соответственно и большая мощность магнитного поля. Весит синхроциклотрон 7 тыс. т, ускоряемые частицы проходят в нем путь в 600 км. Рядом — генератор высокочастотных колебаний, создающих ускоряющее электрическое поле. Мощность генератора — 40 тыс. квт!

Обходим сооружение и попадаем к тому месту, где из ускорителя выводится поток частиц. Там стоит отклоняющий магнит, и через тонкую алюминиевую диафрагму толщиной в 2 мм пучок частиц диаметром в 20-копеечную монету «бьет» в экспериментальный зал, отгороженный толстой бетонной стеной. Обычно это пучок протонов, однако, поместив с помощью специальных держателей в камеру ускорителя бериллиевую мишень, исследователи получают поток нейтронов. Это делается без нарушения работы ускорителя.

Огромную машину окружает большой короб, в котором циркулирует воздух, охлаждающий всю установку.



— Ага, понял: надо приноровиться к нему. Вот теперь я его подгоню!

Мы пробираемся в экспериментальный зал, расположенный за стеной. Кругом большие бетонные плиты, которые сильный кран перемещает по залу, создавая в нужных местах мощную защиту от излучений. Ведь во время работы ускорителя возникает гамма-излучение, опасное для жизни человека.

В экспериментальном зале стоят многочисленные установки, подобные тем, которые были описаны нами в прошлом номере журнала. Вот мониторы — нейтронные счетчики, вот диффузионная камера Вильсона, вот пузырьковая камера. Но во время работы ускорителя людям нельзя находиться и здесь.

Экспериментальный зал кончается бетонной стеной. За ней и находятся регистрирующие устройства. Все счетчики экспериментального зала кабелем соединены с этими регистраторами. Пользуясь передышкой, в экспериментальном зале работают научные работники, проверяют установки, что-то исправляют и доделывают.

Наша экскурсия заканчивается.

Перед уходом мы обращаем внимание на автоматические ручки, высовывающиеся из карманов сотрудников лаборатории.

— Это не ручки, — говорит наш экскурсовод, — это приборы, реагирующие на излучение.

Врачи института бдительно следят за состоянием здоровья каждого сотрудника. Эти приборы — маленькие счетчики — помогают врачам в их работе.

Мы выходим на улицу в тенистую прохладу лабораторного городка, благодарим гостеприимных хозяев, прощаемся с ними.

НА СКОТНОМ ДВОРЕ

Во время дождя коровы вбежали на скотный двор. В каждый хлев встало по одной корове, но для одной коровы не нашлось места. Если бы в каждый хлев встало по две коровы, тогда бы один хлев пустовал.

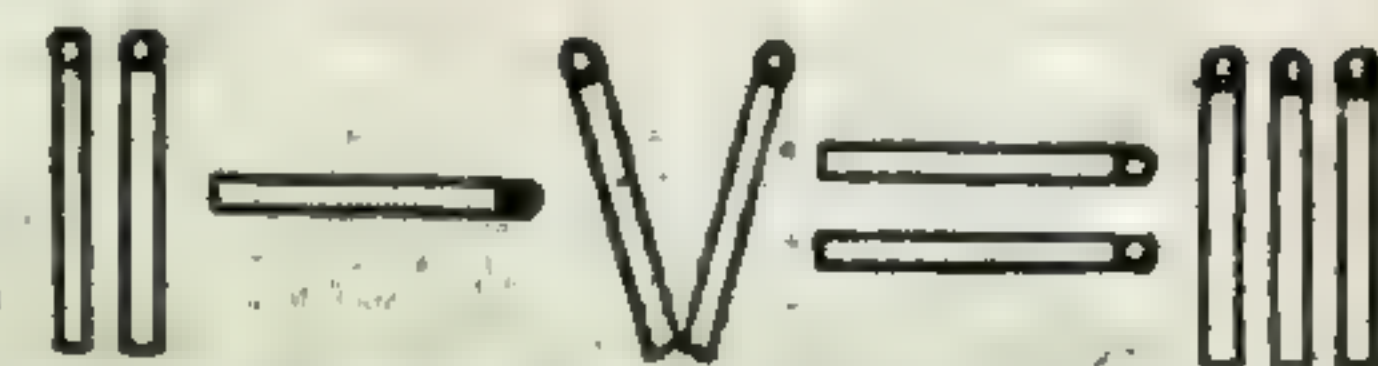
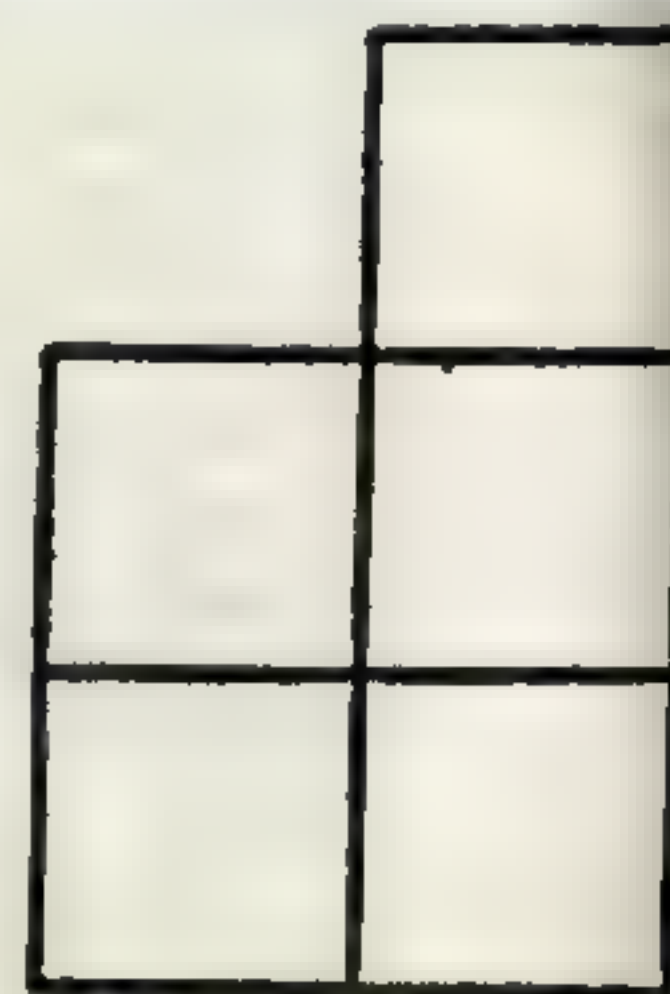
Сколько было хлевов и сколько коров вбежало на скотный двор?

ОДНА СПИЧКА

Какую спичку и куда нужно переложить, чтобы это равенство стало правильным.

ИЗ ТРЕХ ЧАСТЕЙ

Как разрезать на три части по прямым линиям пять квадратов, чтобы, сложив эти три части, получить один квадрат?



В. Пенелис

Рис. Ф. Завалова

Помните удивительную историю с пляшущими человечками, рассказанную знаменитым Шерлоком Холмсом своему другу доктору Ватсону? Помните странные записки, которые преступник послал своей жертве? На них были нарисованы целые хореводы пляшущих фигурок, вроде нарисованных внизу на этой странице.

«Что в них особенного, детские рисунки, глупая забава!» — подумает всякий. А вот Шерлок Холмс, хорошо знакомый с различными видами тайнописи, сразу определил: перед ним шифр. Он понял, что фигурки означают буквы, и начал искать ключ.

Найдя его, знаменитый сыщик не только прочел все записки, но и сам послал преступнику короткое послание.

И... преступник попал в руки правосудия. Пляшущие фигурки означили слова: «Приди сюда немедленно».

Существует много систем тайнописи. Вот одна из них.

Что написано на клочке бумаги, нарисованном на стр. 54? Вы просидите над шифром годы, перепробуете миллиарды комбинаций, — не знаете ключа, не прочтете! А между тем, владея им, узнать содержание зашифрованного текста не составляет особого труда.

Возьмите листок бумаги и вырежьте в нем отверстия точно по рисунку. Получится решетка. Наложите ее цифрой 1 вверх на беспорядочно написанные буквы квадрата. В отверстиях появится текст: «электронная вычис...» Поверните решетку по часовой стрелке на четверть оборота, потом еще и еще раз. Вы прочтете всю фразу.

Подсчитано, что 16 окошек, необходимых для кодирования, можно набрать невероятно большим числом способов — более чем четыре миллиарда. Разгадать такой шифр можно, только имея решетку. Чтобы она случайно не попала в чужие руки, придумали способ хранения решетки в памяти. Вот тут-то и помогла математика.

Проставим в клетках нашей решетки, там, где нет выреза, ноли, а в вырезах — единицы.

Мы получим восемь рядов цифр (см. рисунок на стр. 55 вверху). Запомнить расположение такого большого количества цифр довольно трудно. Но математики нашли здесь интересную закономерность и максимально упростили задачу. Как

ЛЕКТОРИЙ



Если это сделано, станет понятно после знакомства с другими способами кодирования.

Шерлок Холмс, как вы помните, имел дело со множеством символов — с плюсами и минусами. Существовали системы тайписки с шифровкой группы букв, с кодированием самой решетки только с помощью двух символов.

А нельзя ли двумя символами кодировать и текст?

Вот ряд условных знаков: только точки и тире. Что они означают? (рис. на стр. 55 внизу).

Если вы знаете азбуку Морзе, то прочтете ту самую фразу, что расшифровали с помощью решетки. Значит, весь алфавит можно закодировать, комбинируя только два знака.

Это очень удобно для кодирования. Можно каждый знак передавать или записывать с помощью электрического тока. Например, меняя его продолжительность (точка, тире), или направление (плюс, минус), или амплитуду — есть сигнал, нет сигнала (единица, ноль). Последний способ применяется в электронных счетных машинах, потому что в машине надежнее всего различаются отсутствие и появление сигнала.



Если вы внимательно рассматривали азбуку Морзе, то заметили, вероятно, что некоторые буквы передаются одним-двумя знаками (Е — точкой, Т — тире, А — точкой и тире, И — двумя точками и т. д.), а другие — четырьмя и даже пятью (Ш — четыре тире, Х — четыре точки, Ч — три тире, точка, Э — две точки, тире, две точки).

Вначале возьмем только два знака. Получим:

A = 00 B = 10
Б = 01 Г = 11

$2^2 = 4$ — на этом наши возможности исчерпались.

Возьмем три знака:

A = 000 Д = 100
Б = 001 Е = 101
В = 010 Ж = 110
Г = 011 З = 111

И опять подошли к пределу — $2^3 = 8$.

Мало будет и четырех знаков — $2^4 = 16$. Только пять знаков дадут нужный нам результат — $2^5 = 32$, как раз то число комбинаций, которое необходимо для кодирования букв русского алфавита.

Составим такой код, где буквы будут иметь вид:

A = 00000 E = 00101
Б = 00001 Ж = 00110
В = 00010 З = 00111
Г = 00011 И = 01000...
Д = 00100

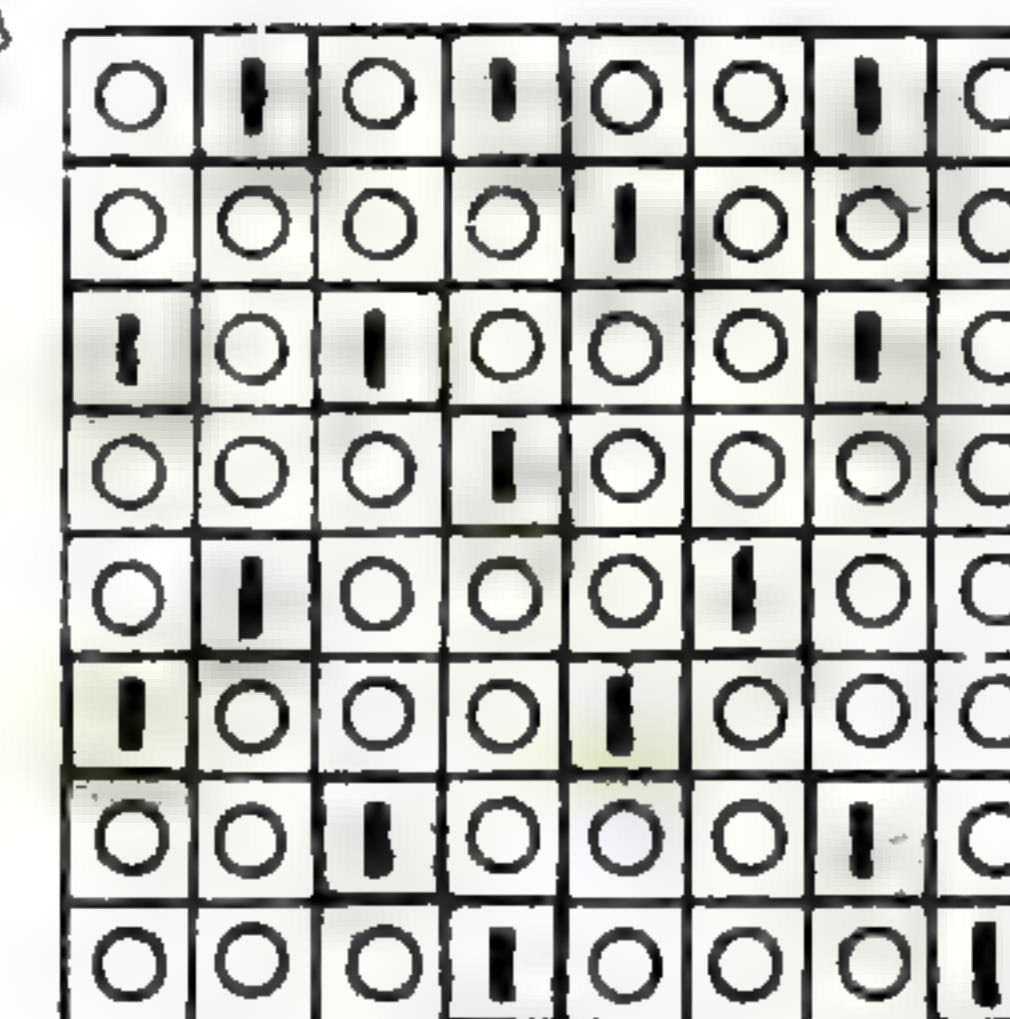
Буква «Н» изобразится как 01100. «Ч» — 10110 и «Я» — как 11011.

Из скольких знаков должна состоять кодовая группа, чтобы записать все

цифры от 0 до 9 тоже одинаковым количеством нолей и единиц? И здесь, оказывается, двух и трех знаков мало. А вот четырех достаточно. Они дают шестнадцать комбинаций — 2^4 , а нам надо всего десять.

Вот как будут выглядеть цифры в закодированном виде:

0 = 0000 5 = 0101
1 = 0001 6 = 0110
2 = 0010 7 = 0111
3 = 0011 8 = 1000
4 = 0100 9 = 1001



Но не подумайте, что эти коды алфавита и цифр единственные. Их может быть очень много. Воспользуемся нашими кодами и закодируем такое слово, как «кибернетика» и число 13.

Слово будет выглядеть как группы нолей и единиц.
(01001) (01000) (00001) (00101) (10000) (01100) (00101) (10010) (01000) (01001) (00000)

Число 13 запишется как (0001) (0011).

Для записи двухзначного числа понадобилось восемь знаков. Это много. А можно ли обойтись меньшим количеством знаков? Можно. Для этого нужно изобразить число с помощью тех же 0 и 1 не кодовыми группами, а в двоичной системе счисления.

Мы привыкли к так называемому десятичному счислению, по которому все числа разделены на единицы, десятки, сотни, тысячи. Но есть и другие системы счисления.

От древних народов мы унаследовали, например, двенадцатичную систему и по ней ведем счет часам и месяцам. В Англии дюжинами ведут счет в торговле, а расплачиваются по сложной денежной системе, в которой за единицу принят один пенс. Двенадцать пенсов — это один шиллинг, а двадцать шиллингов — один фунт.

Индийцы племени майя применяли оригинальную четвертично-пятиричную систему. Они пользовались нолем, называвшимся у них «раковиной», для образования 20, 40 и т. д. Число изображалось полосками и точками, причем полоски соответствовали числу рук и ног, которыми пользовались при счете, а точки — количеству пальцев на руке или ноге.

Знаменитый русский ученый и путешественник Миклухо-Маклай, наблюдавший жизнь туземцев Новой Гвинее, писал:

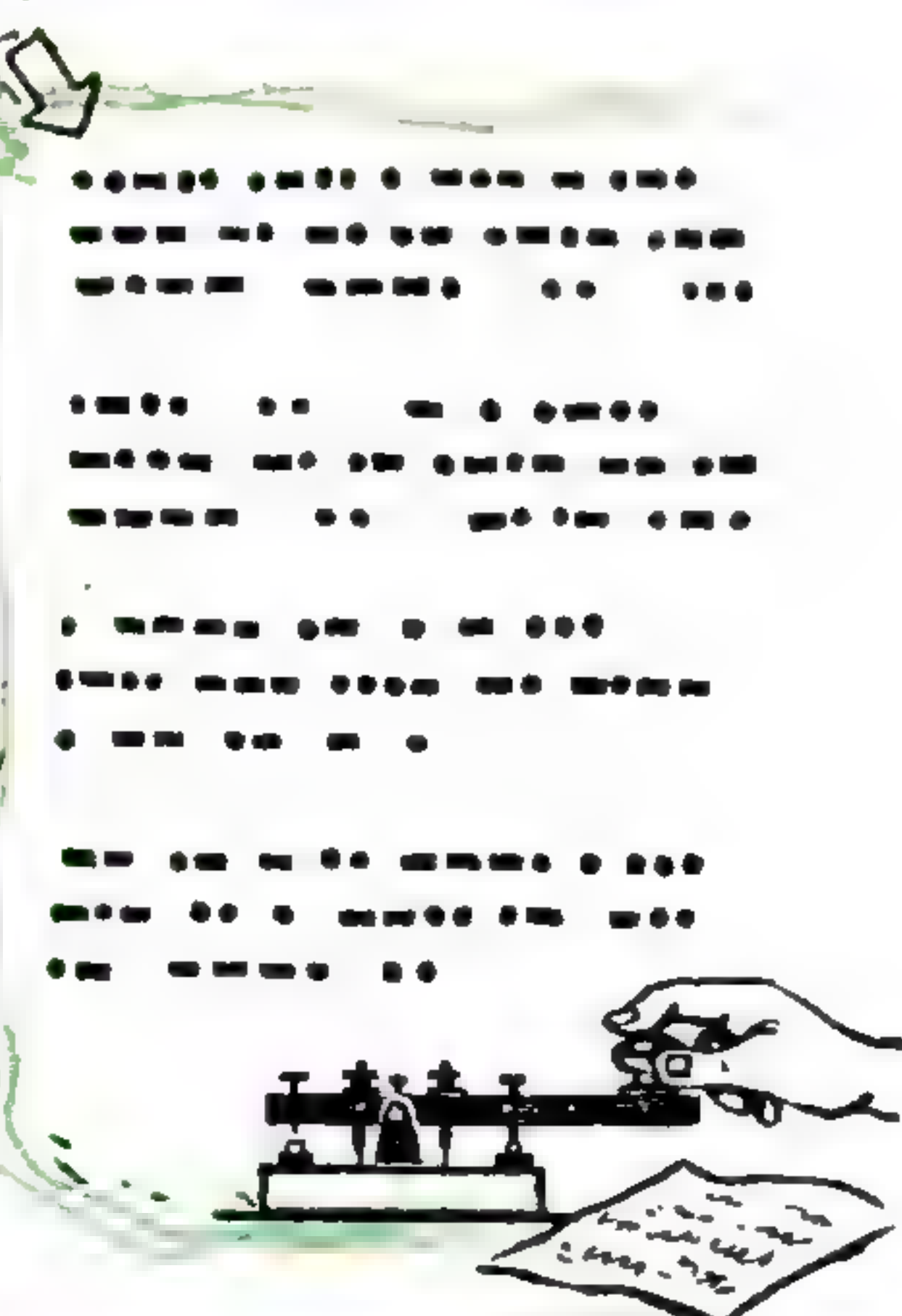
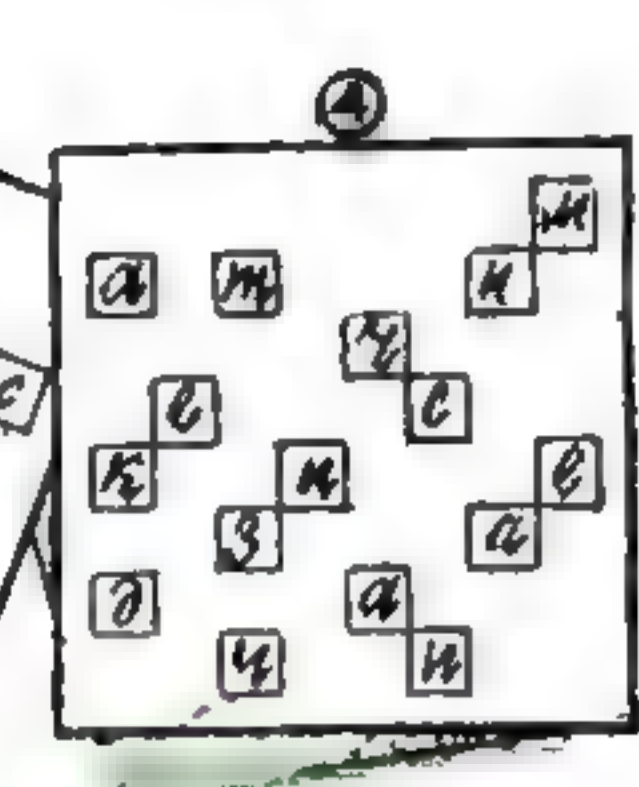
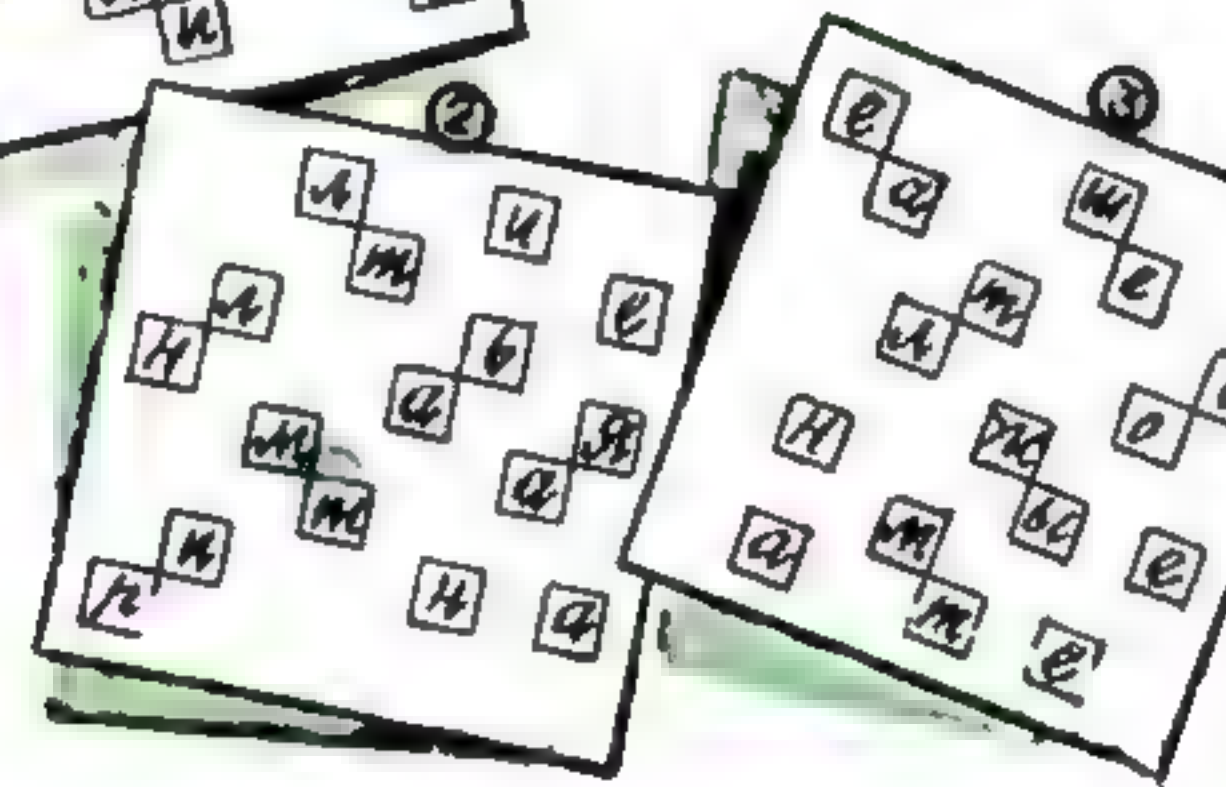
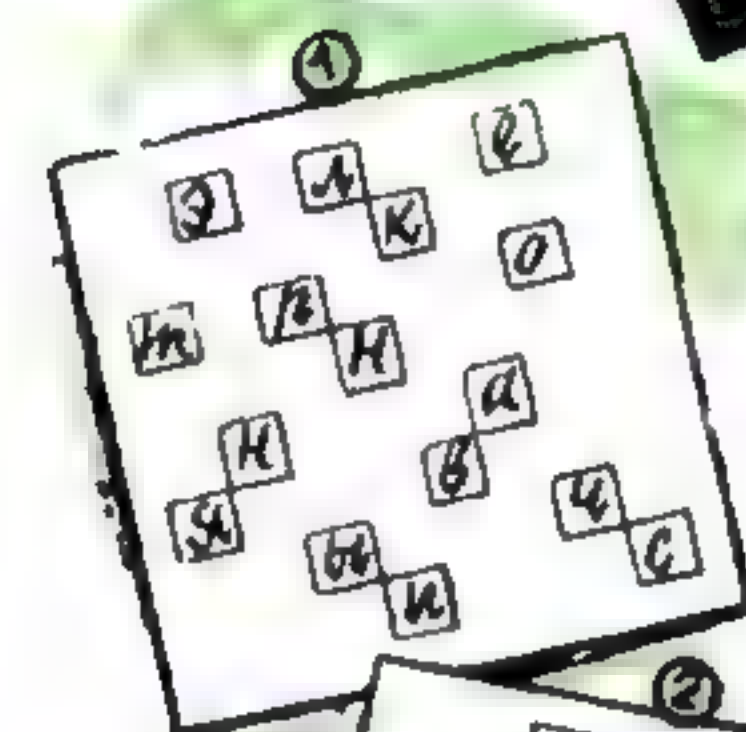
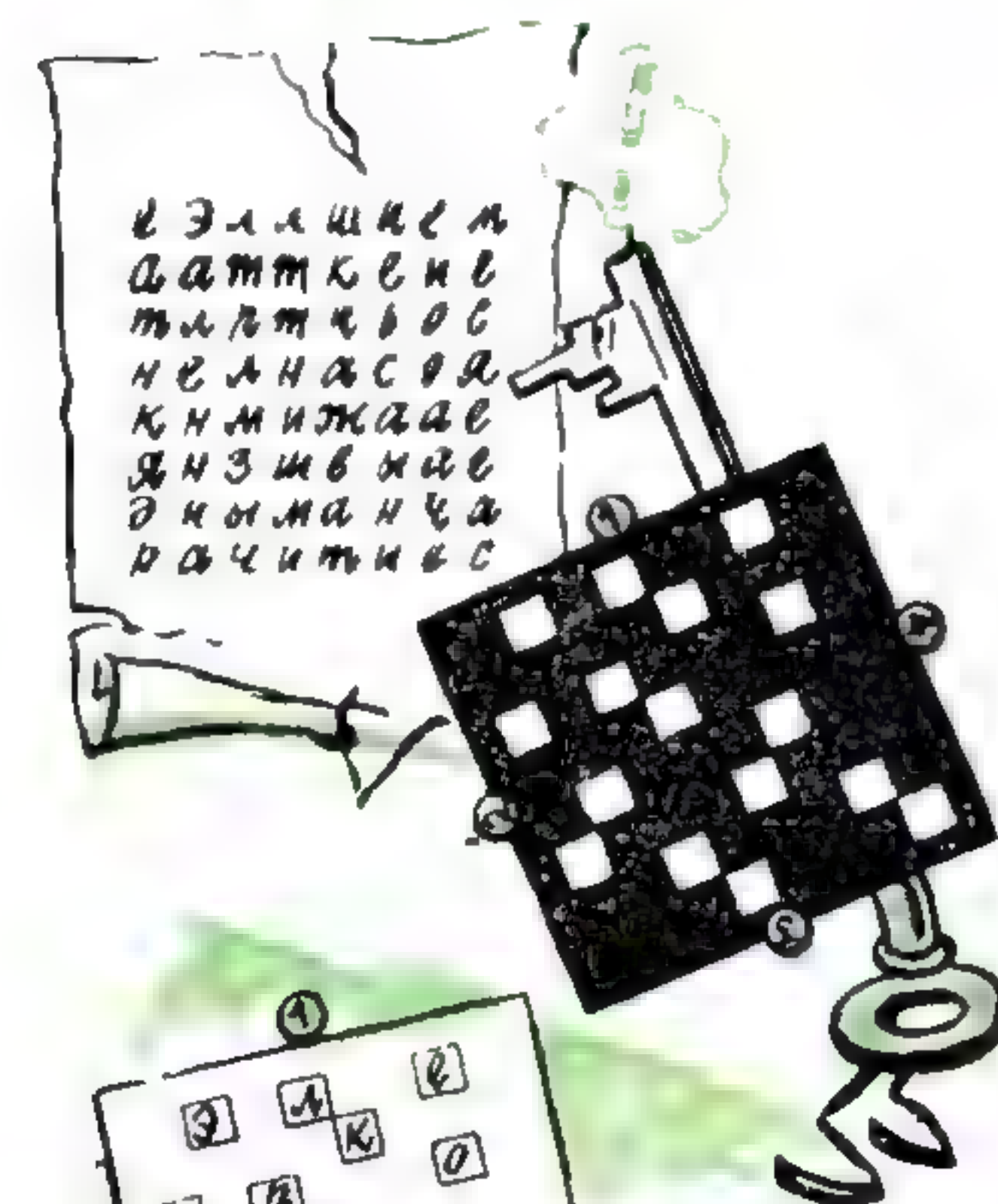
«Излюбленный способ счета состоит в том, что папуас загибает один за другим пальцы руки, причем издает определенный звук, например «бе, бе, бе...». Досчитав до пяти, он говорит «ибон-бе».

Затем он загибает пальцы другой руки, снова повторяет «бе, бе...», пока не доходит до «ибон-али» (две руки). Затем он идет дальше, приговаривая «бе, бе...», пока не доходит до «самба-бе» и «самба-али» (одна нога, две ноги). Если нужно считать дальше, папуас пользуется пальцами рук и ног кого-нибудь другого».

Существует и двоичное счисление. Оно-то и служит «языком» машины. В нем есть всего два символа: ноль и единица.

В отличие от десятичной системы, где за основание числа берется величина 10 и в каждом разряде может быть десять цифр — от 0 до 9, здесь за основание числа берется величина 2. Каждый разряд имеет две цифры: 0 или 1, и каждый следующий разряд больше предыдущего в два раза.

Таким способом мы кодировали отверстия решетки шифра.



Вот столбик чисел (стр. 57 слева). Если считать, что это обычная десятичная запись, то единица следующего разряда в десять раз больше единицы предыдущего. Если же принять запись по двоичной системе, то единица, стоящая на последнем, самом правом, месте, тоже обычная единица, но единица следующего разряда — на втором месте справа — уже не в десять раз больше ее, а только в два и означает двойку, а третья единица — четверку, четвертая — восьмерку, пятая — шестнадцать и т. д.

Желая записать какое-нибудь число, например одна тысяча семнадцать, по десятичной системе, мы разлагаем его на составные части, соответствующие разрядам этой системы, а затем уже производим запись: тысяча — одна (ставим единицу в разряде тысяч), сотни отсутствуют (ставим ноль в разряде сотен), десятков — один (ставим единицу в разряде десятков), единиц — семь (ставим семерку в разряде единиц). Получается запись 1017.

При записи какого-либо числа по двоичной системе мы так же разлагаем его на разряды, но разряды здесь будут иные — следовательно, и запись иная. Так, в числе 7 четверок — одна, двоек — одна, единиц — одна ($7 = 4 + 2 + 1 = 2^2 + 2^1 + 2^0$) — следовательно, в каждом из этих разрядов ставим по единице, получается 111. Так же поступаем и с другими числами.

Теперь вы, вероятно, догадываетесь, что для шифрования рядов нашей решетки надо представить себе, что они написаны в двоичной системе и перевести в десятичную. Тогда первый ряд решетки — 01010010 превратится в 82. А для расшифровки нужно произвести обратную операцию и там, где будут стоять единицы, вырезать окошки в решетке.

Понятно, что ряд чисел в десятичной системе для нашей решетки запомнить будет не так трудно.

Одно дело, скажет каждый, заниматься шифрованием и писать ноли и единицы на бумаге, а совсем другое — в машине. Как машина справляется с записью чисел?

Каждый видел нехитрое устройство на садовых калитках: небольшая деревяшка свободно вращается на вбитом в ее середину гвозде. У такой

1
10
100
1000
10000

вертушки может быть только два положения: она может либо закрыть дверь, либо открыть. Среднего положения у нее не бывает. Кроме того, вертушка может как угодно долго быть закрыта или открыта.

Вертушку напоминает кнопочный выключатель настольной лампы. Выключатель может быть либо включен, либо выключен. Среднего положения у него тоже не бывает. Причем выключатель будет находиться в одном из этих положений, пока мы, нажав пальцем кнопку, не переведем его в другое. Другими словами, он неограниченно долго может зафиксировать — «запомнить» включена или выключена лампа.

По такому же принципу работают своеобразные реле, так называемые триггеры, с помощью которых в электронных вычислительных машинах ведется запись и счет чисел.

Упрощенно триггер можно представить в виде двух электронных ламп, смонтированных в одной колбе.

Вы, конечно, знаете, что при включении лампы катод разогревается и с него к аноду устремляется поток электронов.

Электричеством управляют с помощью электричества. На пути электронов, между катодом и анодом, поставлен еще один электрод — сетка — регулировщик движения электронов. Если на сетку подать достаточно большое отрицательное напряжение, то поток электронов остановится — лампа выключится. При положительном заряде на сетке электроны снова начнут проскакивать через нее — лампа включится.

В триггере две такие лампы составляют единое целое. Электрически они соединены так, что если первая лампа включена, то вторая обязательно будет выключена, и наоборот. Одно из таких устойчивых состояний триггера кодируется как 1, а другое — как 0.

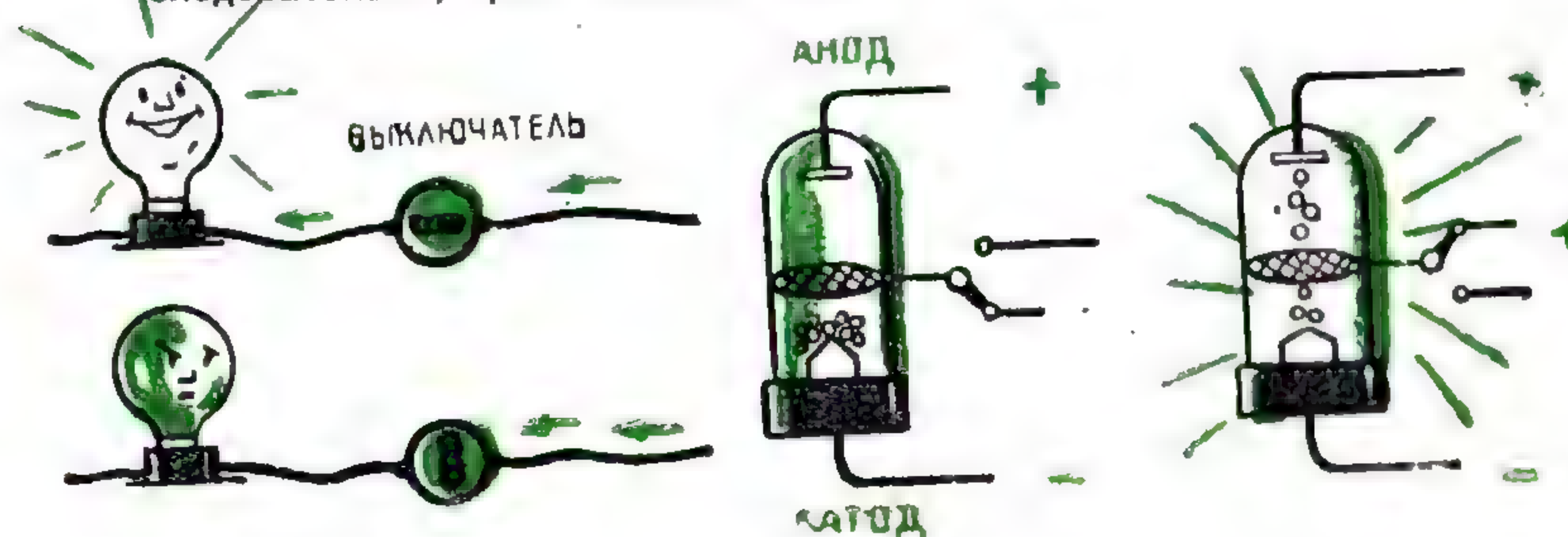
Каждый новый электрический импульс, подаваемый на сетки ламп, поочередно то пропускает поток электронов в одной из них, то останавливает его. И триггер в точном соответствии с поступившим импульсом меняет свое состояние, показывая то единицу, то ноль.

В любом из двух состояний триггер, подобно выключателю, может пребывать сколь угодно долго, пока не поступит новый импульс. Следовательно, триггер может хранить, «помнить» 1 или 0 до тех пор, пока это нужно, пока не поступит новый сигнал. Так, триггер, переходя из одного состояния в другое, или, как говорят иногда, «опрокидываясь», позволяет отмечать импульсы.

Механическое устройство — вертушку — мы можем повернуть за $1/2$ секунды, электрическое устройство — выключатель — срабатывает уже за $1/300$ секунды, а «опрокидывание» триггеров благодаря особенностям электронных ламп происходит с невероятной, колоссальной быстротой — за $1/1000000$ долю секунды. В этом и заключается один из секретов быстроты счета электронной машины. Триггеры собирают в триггерные цепи — счетчики.

Вот перед нами четыре триггера, соединенных в цепь. У каждого из них по два входных и выходных контакта. Перед началом счета на всех триггерах зафиксировано состояние ноль, то есть цепь-счетчик показывает 0000 (см. стр. 58 сверху).

Теперь представим, что на входные контакты первого слева триггера подан электрический сигнал — импульс. Тогда первый триггер «опрокинется» и покажет 1, а на остальных все так же будет 0. Следовательно, цепь покажет 0001.





В третьем номере журнала за 1957 год преподаватель училища циркового искусства Николай Эрнестович Бауман поделился опытом своей работы и рассказал, как нужно тренироваться с мячами, кольцами, палками, чтобы в совершенстве владеть ими. В этом номере мы попросили Николая Эрнестовича рассказать об игре с мячом.

ИГРА С МЯЧОМ

Н. Бауман

Рис. Н. Борисозой

Жонглеры в своей работе часто пользуются мячами. Они крутят их на пальцах, катают по лицу, вокруг головы, по рукам, бьют лбом, плечами, коленями и т. д. На первый взгляд эти упражнения кажутся довольно сложными. На самом деле это не так. После некоторой тренировки любой школьник может научиться красиво играть мячом.

Для начала лучше всего взять резиновый мяч размером с волейбольный. Конечно, можно взять мяч и меньшего размера, но на нем вам труднее будет учиться играть. Позднее, когда у вас дело пойдет на лад, вы сумеете даже самые сложные упражнения выполнять мячом любого диаметра — и большого и малого.

Начнем с вращения мяча на пальце. Возьмите мяч в правую руку и поднимите руку так, чтобы ладонь была повернута к груди. Это исходное положение.

Теперь поверните кисть правой руки до отказа в правую сторону и резким движением быстро верните ее в исходное положение, подбросив мяч на высоту указательного пальца.

Подбрасывая мяч, придавайте ему вращательное движение против часовой стрелки. Когда мяч начнет падать, подставьте под него указательный палец и, балансируя, удерживайте его. Свободные пальцы сожмите в кулак.

Чтобы вам не надоедало одно и то же упражнение, чередуйте его с другими.

Подбросьте мяч рукой выше головы на 50—60 см, закиньте голову и принимайте мяч на лоб. При этом научитесь хорошо владеть своим корпусом. Голова «лежит» на плечах. Лоб в горизонтальном положении. Руки разведены в стороны. Ноги в постоянном напряжении. Принимая мяч на лоб, сгибайте ноги в коленях, а подталкивая его вверх, разгибайте их. Мяч будет подпрыгивать легко и свободно.

Потренировавшись так некоторое время, вы без труда сумеете принимать мяч и на плечо.

Овладев этими упражнениями, переходите к следующему.

Подбросьте мяч до уровня подбородка. Когда он начнет падать, поднимите согнутую в колене ногу. Мяч ударится о нее и снова взлетит вверх. Старайтесь точно рассчитывать свой удар. Пусть ваш мяч подлетает не выше подбородка.

При каждом взлете мяча чередуйте ногу.

Несколько труднее будет научиться удерживать мяч на лбу, скатывать его со лба и возвращать обратно.

Особенно внимательно в этом упражнении относитесь к стойке.

Положите мяч на середину лба, разведите руки



в стороны на уровне плеч и старайтесь удерживать мяч, все время «подводя» под него голову.

Резким наклоном головы в левую сторону скатите мяч на правое ухо и удержите его здесь — «сбалансируйте». Затем таким же резким движением в обратную сторону верните мяч в исходное положение. «Сбалансируйте» его на лбу и скатите на левое ухо.

Другое упражнение близко к предыдущему. Если вы уже научились «балансировать» мяч на лбу, то вам довольно легко будет справиться и с новым упражнением.

Возьмите мяч в правую руку. Ладонь кверху. Руки разведены в стороны на уровне плеч. Толчком кисти руки заставьте мяч прокатиться по руке, через грудь на другую руку. Задержите его в ладони левой руки и повторите упражнение.

То же самое сделайте в другую сторону.

В тот момент, когда мяч покатится по груди, приподнимите немного голову и поверните ее в ту сторону, куда катится мяч. Подбородок не будет мешать мячу.

Теперь согните левую руку в локте, поднимите перед собой ладонью вниз и толчком кисти правой руки покатите мяч по левой руке. Грудь вперед, голова приподнята. Правую руку после толчка тоже согните в локте, поднимите на уровне левой руки, ладонью вниз, и коснитесь пальцами пальцев левой руки.

Мяч должен совершить путь по левой руке через локоть, предплечье, грудь, затем прокатиться по предплечью и локтю правой руки. В момент, когда мяч катится по левой руке, вы можете наклонить голову вперед и немного согнуться в пояснице. Тогда мяч прокатится через плечи сзади головы. Это упражнение — хорошая подготовка к следующему.

Подбросьте мяч выше головы на 50—60 см и следите, как он будет падать. Как только мяч приблизится к голове, быстро нагните ее. Разведите руки в стороны на уровне плеч, ладонями вниз, согнув немного в локтях.

Ноги согните в коленях, а сами нагнитесь так, чтобы спина была горизонтально. Мяч должен лечь вам на шею. Постарайтесь удерживать его головой и лопатками. Не давайте ему скатываться. Затем резко выпрямитесь и наклоном головы вперед выбросьте мяч вверх в исходное положение. В этом упражнении нужна особая быстрота и четкость движений.

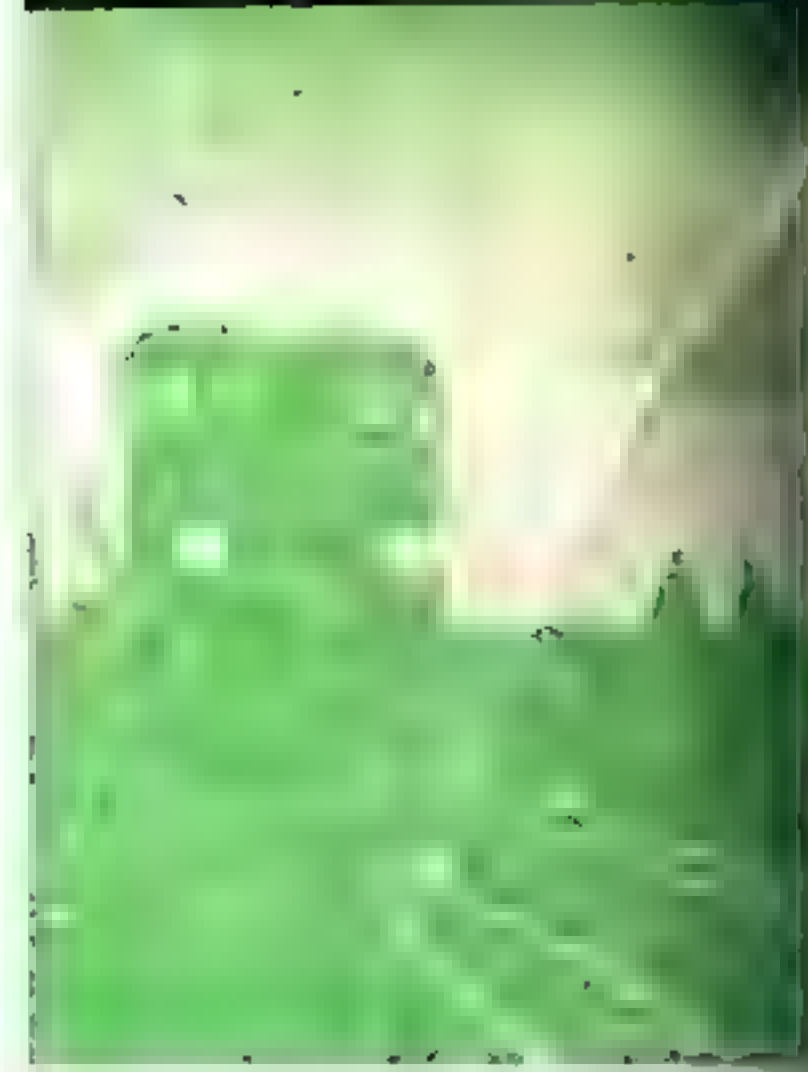
Теперь попробуйте сделать такое упражнение. Зажмите мяч между ступнями ног ближе к пяткам и подпрыгните. При прыжке резко согните ноги в коленях, немного прогнитесь в пояснице и выпустите мяч так, чтобы он подлетел вверх выше головы. При падении отбейте мяч головой. После некоторой тренировки вы научились хорошо бить мяч головой. Усложните это упражнение. Возьмите скакалку. Подпрыгивать надо в тот момент, когда мяч прикасается ко лбу. В это время веревочка находится между полом и ступнями. В то время когда мяч в воздухе, веревочка проходит между мячом и лбом. Прыжки делайте с одной ноги на другую.



КОРОЛЬ ПУСТЫНИ

Г. Нуликовская

Рис. М. Аверьянова



КОРОЛЬ пустыни... О ком из животных можно так сказать? Конечно, это не черепаха, медленно семенящая своими четырьмя короткими лапами (недаром же всякую неповоротливость в действиях называют «черепашьими темпами»). И не ящерица, которая чуть что — трусливо прячется под камнями. Никому в голову не придет назвать и скорпиона, хотя он давнишний, вечный житель пустынь.

Верблюд — вот настоящий король пустыни. Это доброе и мужественное рыжее животное с неуклюжей, не совсем складной фигурой, спокойно меряющее своими длинными ногами пески. Доброе, потому что верблюд ласков к людям и особенно к детям и терпелив к животным. Мужественное потому, что верблюд смело шагает под зноем по раскаленным пескам без воды, без... зонтиков и без вентиляторов.

Верблюд может прожить несколько дней без воды и без еды.

А что бы вы сказали, если бы узнали, что есть еще один житель пустынь, который «обскакал» и верблюда? Правда, он еще молод и проходит всего лишь акклиматизацию в этих условиях. Скажем по секрету, это новый житель пустыни не животное, а машина.

Удивительного «зверя» зовут «тепловоз». А в том, что он «обскакал» верблюда, легко убедиться. Он выпивает в пути воды не больше, чем

один пассажир, едущий в его составе. Причем запас воды он пополняет только через каждую тысячу километров.

Что же касается грузов, которые он может перевезти, и скорости, с которой он движется, то тут уже он не имеет равных: если это товарный состав, то на его платформах может разместиться до 4 тыс. т зерна, леса и угля. И тащить этот груз он может со скоростью до 70 км в час.

Теперь, пожалуй, никто не станет спорить, что тепловоз с полным правом можно назвать «королем пустыни» и даже «королем транспорта».

— Э, позвольте, — возразит какой-нибудь дотошный читатель. — Если говорить с машинах, то чем паровоз хуже тепловоза, а если уж не паровоз, который у нас перестали теперь строить, то электровоз.

— Пожалуйста, — ответит любой инженер-транспортник. — Все это можно легко объяснить. Во-первых, что такое «паровоз»? Вдумайтесь в само это слово паровоз, возит паром. Пар необходим для работы машины, получается он из воды в котле при помощи угля. Чтобы паровоз двигался, ему необходимы горы угля, реки воды. К тому же он разборчив: потребляет не какой-нибудь, а отборный высококалорийный уголь. За 100 км пути в его топках сгорает 12—15 т каменного угля. Эта машина — настоящий прожор-

ливый Молох, чрево которого беспрерывно требует приношений, и в то же время легкомысленный мот и растратчик. Только одна двадцатая часть сожженного топлива идет в дело, в полезную работу. Остальное уходит в воздух — вылетает в трубу пыльным облаком пара и дыма. Подсчитано, что в паровозах сжигается примерно четвертая часть всего добываемого в стране угля. Это значит, что, отказавшись от паровозов, можно было бы значительно увеличить количество ГРЭС при этом же уровне добычи угля. Причем электростанции не столь привередливы, как паровозы. Они могут потреблять низкокалорийные бурые угли, торфы, сланцы.

И вот львиная доля этой энергии рассеивается в пространстве. Толкнув поршень паровой машины, пар сделал свое дело и выбрасывается наружу. По земле стелется белый шлейф. В результате — низкий коэффициент полезного действия паровоза (6—8%). В этом главный недостаток парового локомотива, если не считать, что мощность и скорость его ограничены и он неудобен в эксплуатации: копоть, пыль; зимой в будке — холод, летом — жара.

Ну, а если оторвать паровоз от угля и воды? Будет ли он жить? Конечно, нет! А как сложна экипировка паровоза! Для хранения угля устраиваются специальные склады с бункерными устройствами, оборудуются канавы для очистки шлака, шахтные подъемники. А система водоснабжения? Что требуется для того, чтобы «напоить» паровоз? Очень многое: водопроводная сеть, гидроклонки, водона-

порная башня, водокачки... Там, где нет воды, паровоз вообще не может жить.

Нет, неудобен паровоз, пережила свой век сама идея этого локомотива. Теперь еще паровозы ходят на дорогах, но недалек тот день, когда они будут выглядеть столь же странно, как желтый, коптящий фитиль керосиновой лампы в зале, озаренном хрустальными электрическими люстрами.

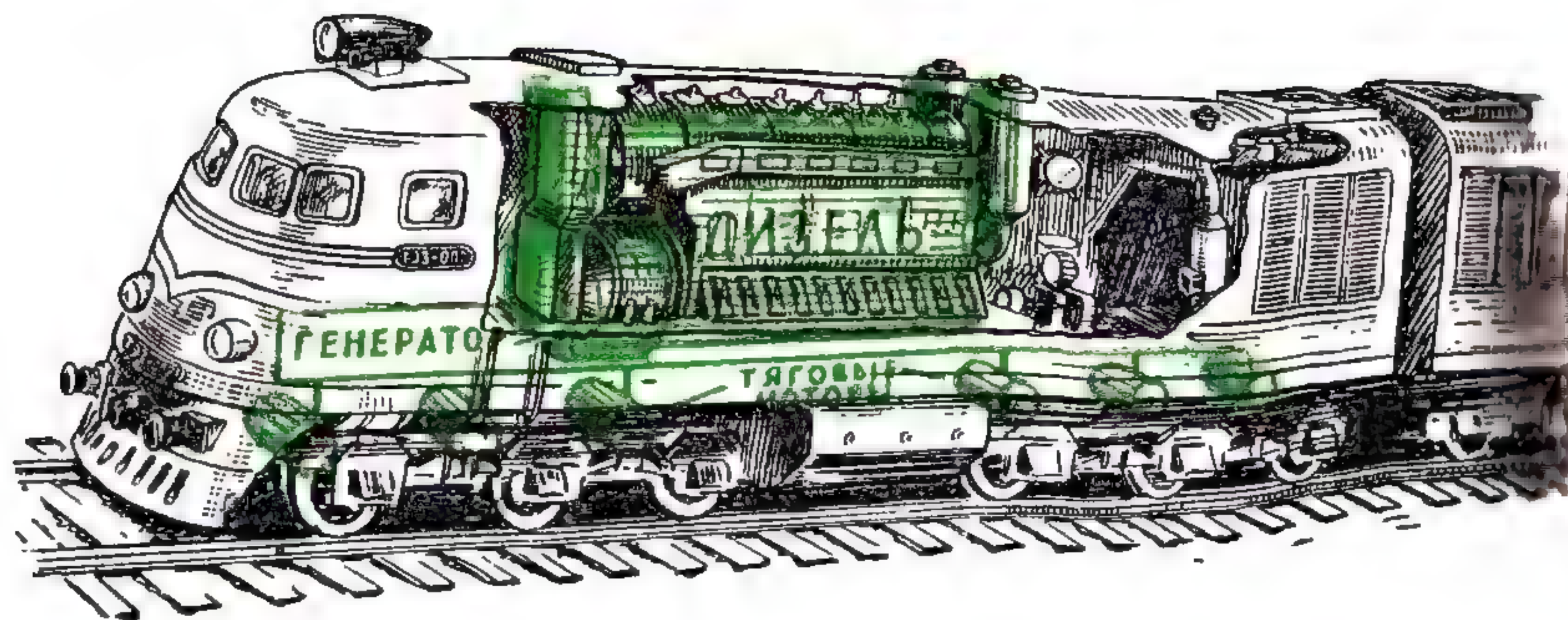
Теперь поговорим об электровозе. Всем хорош этот локомотив: мощный, быстрый, легко берущий подъемы, удобный в эксплуатации. Мощности его могут быть очень велики: электровоз Н-8 (5 700 л. с.) — самый мощный локомотив в стране. К тому же ему не нужны ни уголь, ни вода.

«Совсем не нужна вода! Вот сущая находка для Средней Азии», — подумает кто-нибудь. Но не торопитесь делать преждевременные выводы. Находка-то находка, но как ее здесь применить.

Дело в том, что электровоз не вполне самостоятелен. Он не может идти сам по себе с запасом своего горючего, как паровоз, как тепловоз или даже как... верблюд (верблюжье горючее — отложения жира в горбе). Он зависит от проводов — вернее, от электростанций. Электрические дороги выгодны там, где много дешевой электроэнергии.

Чем дешевле стоит киловатт-час электрической энергии, вырабатываемой на станции, чем выше коэффициент полезного действия энергетической системы, тем больше КПД и самого электровоза.

Если это обычная тепловая станция без усовершенствов-



Тепловоз ТЭ-3.

ванных агрегатов, то кпд электровоза 16—18% — на 10% ниже, чем у тепловоза. Если же энергосистему питает крупная гидроэнергостанция, то кпд электровоза может быть даже 50—60%. Но откуда может взяться гидроэлектростанция в пустыне? Какой же вывод напрашивается? А вывод один — тепловоз незаменим в безводных и сухих малонаселенных местах, и там он, стальной верблюд, нужен прежде всего... Вот почему первые советские тепловозы были направлены в Южное Приуралье, к Каспию и в Среднюю Азию.

Давайте познакомимся теперь с самим тепловозом.

Вот он, серо-голубой красавец с нарядными белыми кантами полос, стоит на специально сделанном для него пути на Всесоюзной промышленной выставке.

ТЭ-3 — грузовой советский тепловоз последней конструкции. Табличка, прикрепленная возле кабины, гласит: «Мощность дизелей 4 тыс. л. с. Конструктивная скорость 100 км/час. Служебный вес 252 т. На руководящем подьеме ведет составы со скоростью 20 км/час» (на таком подьеме дорога повышается за 1 км на высоту трехэтажного дома).

Каждая из двух секций самоуправляема и при необходимости локомотива может разделиться на два самостоятельных тепловоза мощностью по 2 тыс. л. с. Когда же секции вместе (делается это очень просто, достаточно соединить розетки на торцах), управление ими ведется централизованно из одной кабины.

А теперь подыдемся по лесенке на тепловоз. Налево — узенькая дверца машинного отделения. Большую часть его занимает дизель — двигатель внутреннего сгорания. Тут же генератор, соединенный валом с дизелем. Генератор, как известно, вырабатывает электрическую энергию. Значит, это своеобразная небольшая электростанция на колесах, только питается она не углем, не водой, не торфом и не газами, а жидким горючим — дизельным топливом. Запасов горючего хватает тепловозу на 900 км (вспомним, что паровоз берет уголь через 180—200 км).

Куда же идет электрический ток?

Под кузовом тепловоза, в его «подвале», расположены тяговые двигатели. Их в каждой секции шесть, столько же, сколько колесных пар. Электродвигатели превращают электрическую энергию в ме-

ханическую, заставляют вращаться колеса и двигаться весь тепловоз.

— В дизелях главное достоинство тепловоза, — говорит инженер Харьковского завода, на котором создан этот замечательный локомотив. — У его предшественника, тепловоза ТЭ-2, точно такого же по величине, а по мощности равного половине, дизели почти на две третьих слабее. Группа специалистов под руководством Б. Н. Струнге создала новую конструкцию мощного двухтактного двигателя.

У него не один коленчатый вал, а два, и в каждом из десяти цилиндров работает не по одному, а по два поршня, двигающихся навстречу друг другу. Десять верхних поршней соединены с помощью шатунов с верхним коленчатым валом, а десять других — соответственно — с нижним.

Если машинное отделение тепловоза напоминает машинный зал электростанции, то его кабина — пульт автоматического управления его. В широкие зеркальные окна врывается море света. Вокруг на 180° — великолепное поле обзора.

Перед креслом машиниста — контроллер и, конечно, щит с приборами и сигнальными лампочками. В сложном и огромном теле тепловоза есть и свои «органы чувств», зорко следящие за правильным, нормальным течением всех процессов. Это прежде всего так называемая защита двигателя.

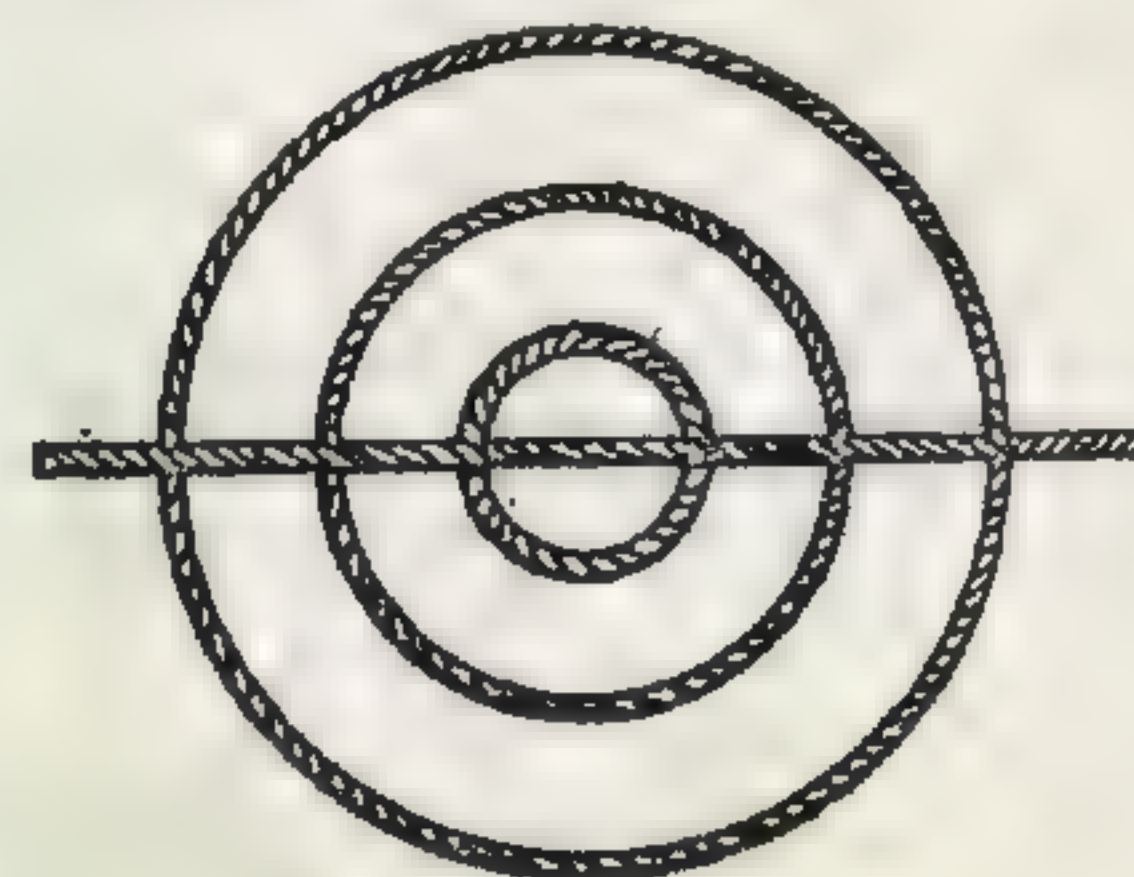
Например, если вдруг прекратится подача смазки — авария неизбежна. Но защита этого не допустит. На страже — два особых реле. Сначала одно из них, когда начинает падать давление масла, автоматически отключает нагрузку двигателя, то есть останавливает тепловоз. Если опасность не исчезнет, второе реле заставит регулятор двигателя прекратить подачу топлива в цилиндры и остановит двигатель.

При нагреве циркулирующей воды выше допустимой нормы термореле зафиксирует повышенную температуру, автоматически отключит генератор и тем самым остановит локомотив. А на щите управления в кабине машиниста появится сигнал, который

Пережена

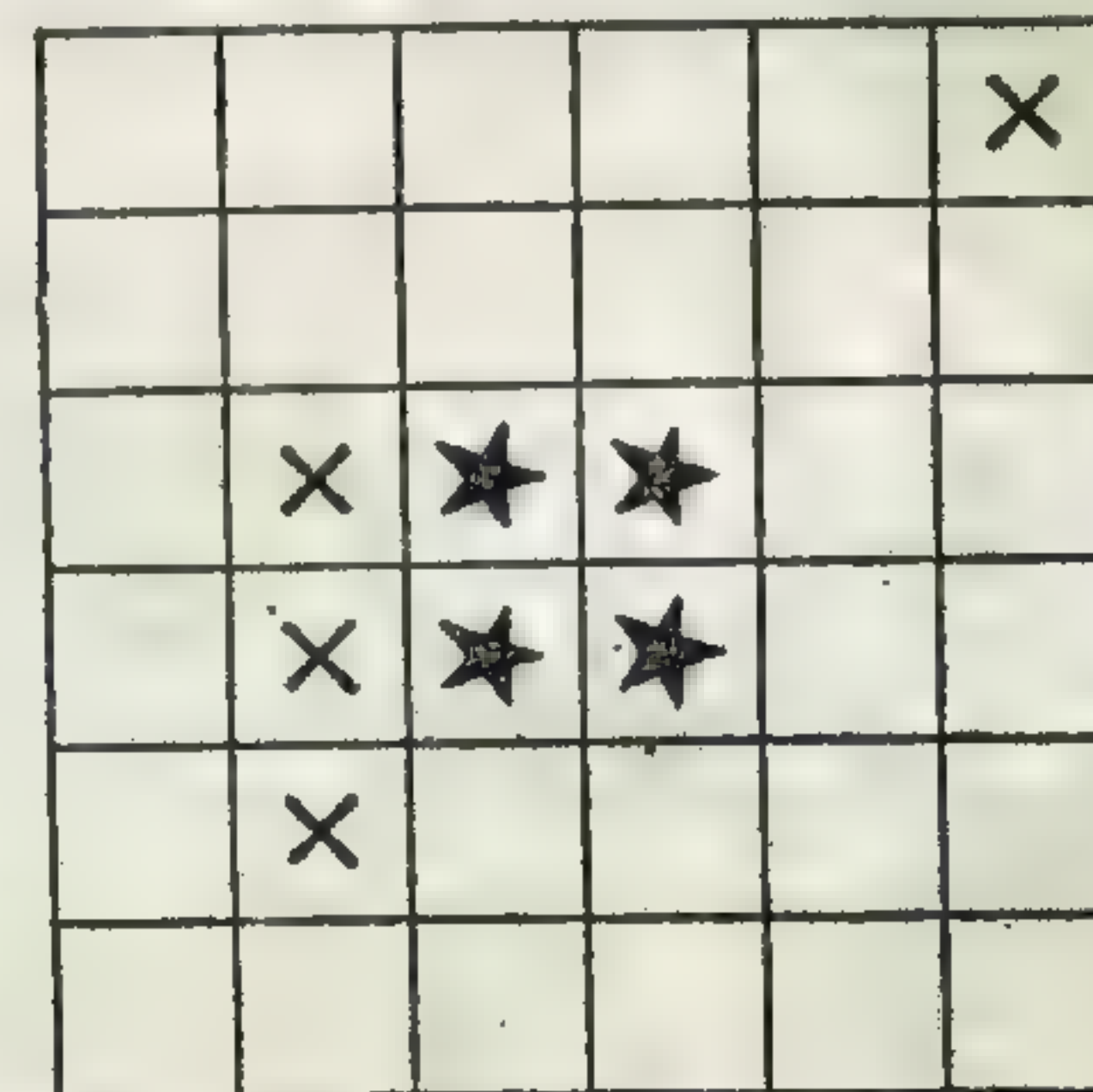
ИЗ ЦЕЛОГО КУСКА

Как уложить на столе шнур, чтобы получить следующую фигуру? Шнур нигде не должен пересекаться.



РАЗРЕЖЬТЕ КВАДРАТ

Нужно разрезать этот квадрат на четыре части одинаковой формы и размера так, чтобы в каждой части был один крестик и одна звездочка.



АТОМНЫЙ ЦЕМЕНТ

Г. Алова

АХИЛЛЕСОВА ПЯТА

С тех пор как человек научился плавить руду и добывать металл, он непрерывно старался улучшить его качество. Уже в глубокой древности узнали люди полезные свойства сплавов: некоторые металлы, взятые порознь, особыми качествами не отличались, но сплавленные воедино вдруг приобретали крепость и гибкость. Так, хрупкая сталь, в которую вводили небольшие количества никеля, хрома или молибдена, становилась прочной и гибкой.

Техника наших дней требует от металлов все новых и новых качеств. Металлы опалаются жаром газовой струи в реактивных двигателях, сжимаются с колоссальной силой, растягиваются и скручиваются во всевозможных конструкциях. Человек терзает металл и требует, чтобы он возможно дольше оставался таким же, каким был до испытаний.

Для этого металлурги непрерывно ищут средства улучшить качество металла. До сих пор поиски шли по двум направлениям: в металл вводили добавки, о которых мы упоминали выше, так называемые легирующие вещества (от латинского слова *ligo* — связываю, соединяю), металл закаляли — сильно нагревали, а потом охлаждали. После этого полученный образец начинали «терзать» в лаборатории: испытывали на растяжение и сжатие, скручивали и изгибали. Затем ученые клали его под микроскоп и придирчиво всматривались в сложный рисунок кристаллов металла, его зерен. То, что обнаруживалось под микроскопом, ученые фотографировали и зарисовывали.

О чем же рассказывает рисунок, который вы видите на этой странице?

Образец из специальной стали, нагретый до 700°C , растягивали на испытательной машине. Прошло 18 часов, и образец лопнул, разорвался в наиболее слабом месте. «Ахиллесовой пятой» оказались границы зерен — стыки между ними. Разрыв прошел именно здесь. А зерна стали, которую растягивали, «пытали», словно бы и не почувствовали этого. Они, казалось, не принимали участия в борьбе. Глубокая извилистая трещина прошла между ними, разделив образец на два куска.

Почему это произошло?

ЗЕРНА ВСТУПАЮТ В БОИ

Это произошло потому, что сталь разорвалась до того, как основная часть объема зерен вступила в бой. Нужно было создать сплав, зерна которого вступали бы в борьбу задолго до разрыва. Для этого необходимо было упрочнить слабые места.

Возможно ли это?

Да, советские ученые это осуществили. Другая микрофотография убеждает нас в этом. Второй образец стали простоял до разрушения двести с лишним часов. За это время образец вытянулся, успели потерять привычную форму и зерна металла. Взгляните на рисунок: борясь с растяжением, зерна вытянулись, стали похожими на пучок волокон. Они сопротивлялись до тех пор, пока трещина не прошла прямо по их телу (рис. на стр. 68).

Что же изменило свойства металла?

Эти изменения внес бор.

ПЕРЕХОД КОЛИЧЕСТВА В КАЧЕСТВО

Бор — элемент, занимающий пятый порядковый номер в таблице Менделеева, — упрочнил слабые места.

Еще недавно бор мало использовался в технике. Правда, в цехах химических заводов получали борную кислоту. Широкое применение нашли соединения бора и углерода — карбиды, идущие на изготовление абра-



сообщит о том, где произошли неполадки.

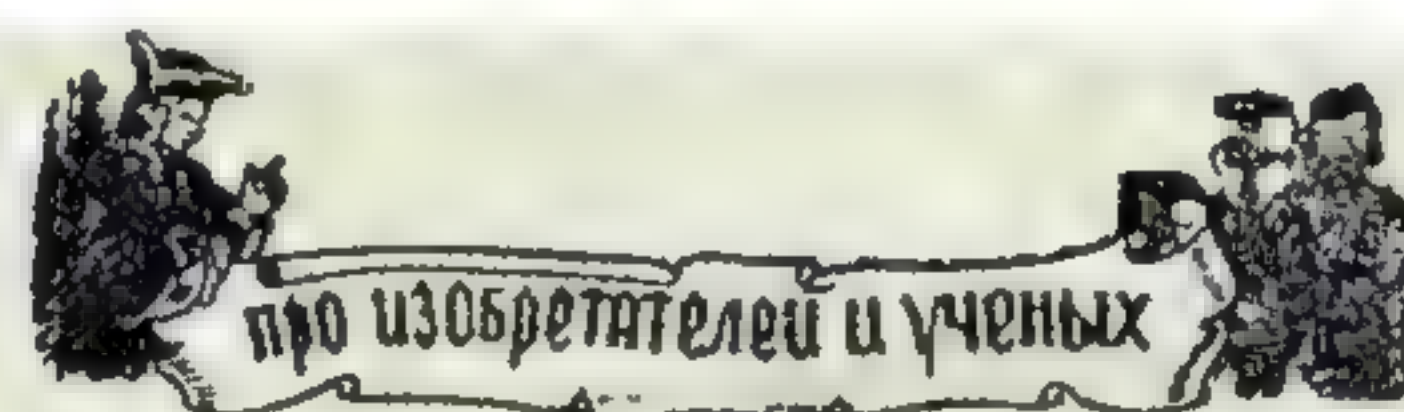
Есть в кабине и другие интересные приборы. Нам показывают скоростемер с самописцем, перекочевавший сюда из авиации, радиотелефон для связи с помощником, находящимся в кабине другой секции, автостоп... Наконец слева стоит огромный калорифер, это на случай морозов, а сверху два вентилятора «ослиные уши», которые всегда к стати в жаркие дни не только в пустыне, но даже и в Москве.

— Конечно, это очень беглое знакомство с тепловозом, — говорит нам инже-

нер. — Ведь мы не касались совсем его «подсобных цехов» — систем охлаждения, вентиляции, цепи освещения и многого другого.

К сорокалетию Октября харьковчане намерены закончить проект дизеля на 2 500 л. с., а к 1958 году — на 3 тыс. л. с. Это позволит создать тепловоз-богатырь в 6 тыс. л. с. Он превзойдет тогда по мощности даже электровозы.

Наша страна, в которой 30 с лишним лет назад, по инициативе В. И. Ленина, были построены первые в мире тепловозы, создаст и новые мощные локомотивы этого типа.



СИЛА АНЕКДОТА

В 1776 году, во время обсуждения проекта манифеста об объявлении независимости Северо-Американских Соединенных Штатов, в конгрессе разгорелся великий спор. Почти каждое выражение не нравилось кому-либо из членов конгресса, и взамен его предлагалось несколько других. Прениям не предвиделось конца. Тогда встал молчавший все время Франклин и рассказал анекдот о шляпочнике, пригласившем своих друзей для обсуждения проекта вывески. Первоначально предполагалось нарисовать на вывеске шляпу и написать под нею: «Джон Томсон, шляпочник, делает и продает шляпы за наличные деньги». Один из друзей заметил, что напоминание о том, что шляпы продаются «за наличные деньги», будет оскорбительно для покупателей, и эти слова были выкинуты. Другой нашел излишним слово «продает», так как само собою понятно, что шляпочник продает шляпы, а не раздает их даром. Третьему показалось, что слова «шляпочник» и «делает шляпы» представляют собою ненужную тавтологию, почему последние два слова были выкинуты. Четвертый предложил выкинуть и слово «шляпочник», так как уже нарисованная шляпа ясно говорит, кто такой Джон Томсон. Наконец пятый уверял, что для заказчиков и покупателей совершенно безразлично, будет ли шляпочник называться Джоном Томсоном или иначе, а потому предлагал выкинуть и это имя. Таким образом, в конце концов на вывеске не осталось ничего, кроме шляпы. Анекдот этот произвел самое желательное впечатление на конгресс: вся страстность при обсуждении манифеста исчезла, и он был быстро отредактирован окончательно; причем остался почти в том виде, в каком был составлен подготовительным комитетом.

более 9 суток



живных материалов. В металлокерамике используются теперь бориды — соединения бора и различных металлов. Но в легирующие свойства бора верили только теоретики.

Стоило ввести в плавку несколько процентов бора, как металл становился настолько хрупким, что никуда не годился. Понадобились долгие годы, на протяжении которых настойчивые люди провели тысячи опытов, пока не нашли ошибку в обращении с бором.

Первые серьезные шаги для практического использования бора были сделаны нашими учеными во главе с академиком Н. П. Чижевским. Русские ученые первыми начали

изучать сплавы с добавкой бора. В результате этих исследований была получена диаграмма «железо — бор». Эта диаграмма показывала зависимость структуры стали от количества вводимого бора и температуры. Но исследователи неточно определяли, сколько нужно бора для улучшения свойств стали. Они пытались вводить в железо сотые доли процента бора, но и этого было много. Поэтому попытки получить качественный сплав терпели неудачи.

Бор начал улучшать качество стали лишь теперь, когда его вводят в ничтожных дозах — тысячных долях процента. Так еще раз проявил себя закон диалектики — закон перехода количества в качество.

Чтобы понять, почему бора нужно так мало, необходимо разобратся в том, что происходит в различных сплавах.

«ГЛИНА», «ПЕСОК» И «ЦЕМЕНТ»

Есть металлы родственные: железо и золото, никель, хром и железо. Подобно частицам песка и глины, из которых создается кирпич, атомы родственных металлов — равноценный строительный материал. Из него строятся зерна сплавов. Такие родственные металлы «растворяются друг в друге», говорят металлурги.

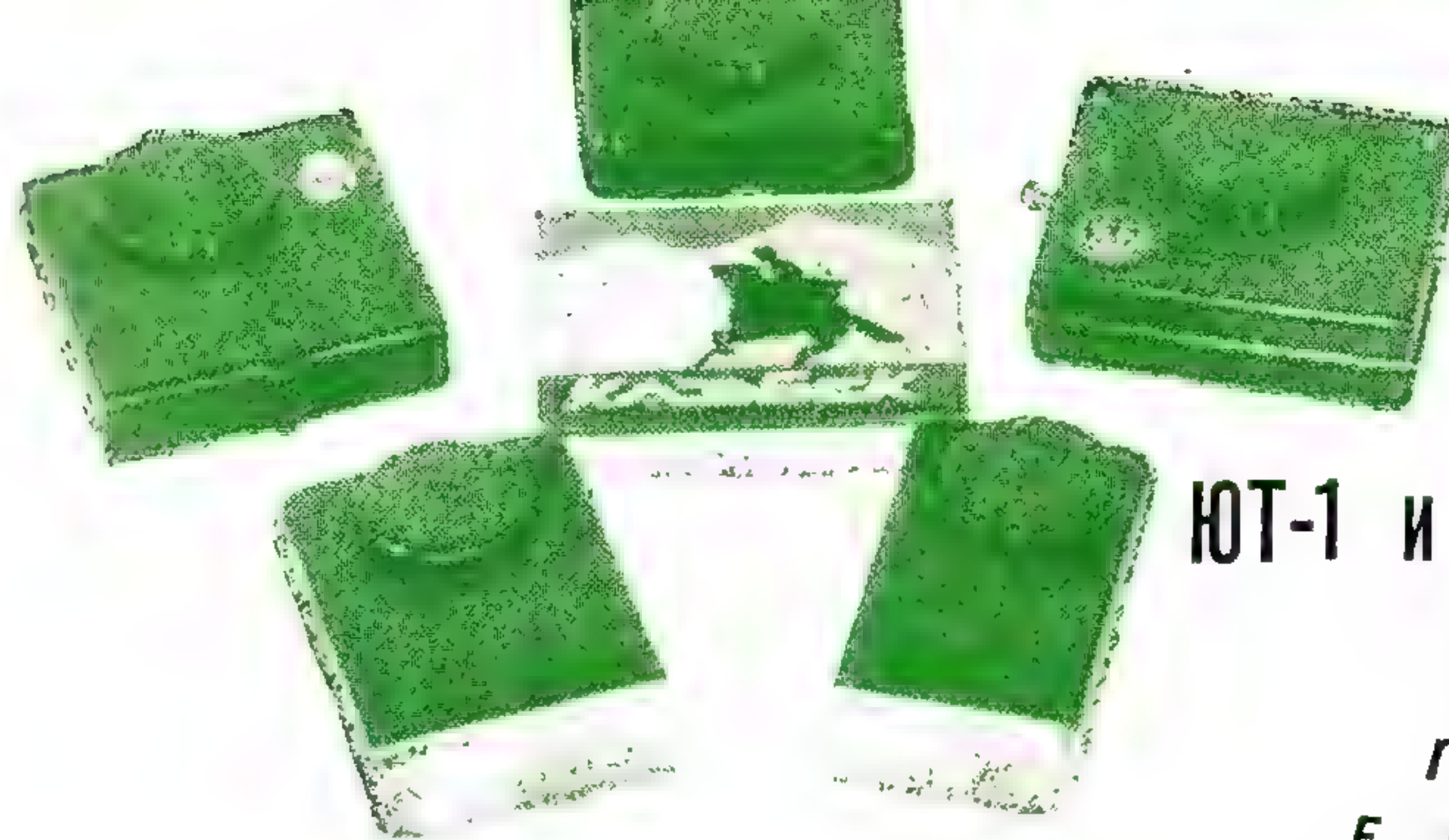
Но имеются и нерастворимые друг в друге металлы. К ним относятся железо и бор. Атомы бора не строят зерен вместе с атомами железа.

В момент кристаллизации железа его атомы собираются в зерна, однако далеко не все атомы успевают это сделать. Некоторые из них остаются без места, и уже образовавшиеся зерна стараются притянуть их к себе. Но так как их тянут в разные стороны, они не примыкают ни к одному из зерен и остаются в промежутках между ними. Поэтому расстояния между такими атомами не одинаковы. Это ухудшает свойство металла. Зоны, где остались такие дезориентированные атомы, разрушаются прежде всего. По этой причине и разорвался первый образец.

Если для улучшения качества металла ввести в него несколько процентов или сотых долей процента бора, то лишь часть его атомов постарается занять свободные места, заполнить расстояния между дезориентированными атомами железа. А так как для этого нужно лишь ничтожное количество, то остальные атомы бора вступают в химическую реакцию с углеродом и металлом, образуя карбиды и бориды. Эти соединения значительно уступают в прочности стали, а значит, ухудшают ее качество.

Другое дело, когда бор вводят в ничтожном количестве. Диаметр его атомов меньше диаметра атомов железа, хрома или никеля. Они свободно проникают в зоны дезориентации атомов, в «щели» между зернами, заполняют все пустоты, образно говоря — словно цементный раствор скрепляют зерна стали. Металл становится более пластичным и прочным.

Крошечные атомы бора наделяют богатырской крепостью сталь. Бористая сталь много дешевле никелевой и хромистой, а в крепости несколько им не уступает. Изделия из нее с честью выходят из любых испытаний.



МАСТЕРСКАЯ
ЮТА

ЮТ-1 и ЮТ-2

Г. Гольбек,
Г. Большаков,
Е. Рейтаровский

Радиометр... Сколько наших читателей мечтают об этом приборе, с помощью которого обыкновенный турист превращается в кладоискателя-волшебника, открывателя тайны недр!

Идет турист по дорогам. За спиной — рюкзак, на ремне, как фотоаппарат, — небольшая жестяная коробочка, а в руках волшебный жезл — черная лакированная трубочка, жадно вбирающая в себя и таинственные сигналы из космоса и сигналы из глубин земли. Идет ли он горной тропинкой, широкой ли лесной просекой — всюду его может ждать удача. Редкие щелчки в наушнике, вызываемые космическим излучением, в любой момент могут перерасти в непрерывный треск и свист — рядом радиоактивная руда.

Радиометры сейчас выпускаются нашей промышленностью, и многие молодежные организации уже получили стандартные приборы РМ-1, РМ-2, РП-1 и др. (см. фото в заголовке), однако не так сложно изготовить радиометр и самому.

Кандидат технических наук Герман Ричардович Гольбек, Георгий Константинович Большаков и инженер Евгений Остапович Рейтаровский разработали простые конструкции радиометров ЮТ-1 и ЮТ-2, описание которых мы и даем в этом номере журнала.

Главным органом «чувств» радиометров ЮТ-1 и ЮТ-2 является счетчик Гейгера-Мюллера — полый, герметически закрытый металлический цилиндр с тонкой проволокой, протянутой в центре полости счетчика.

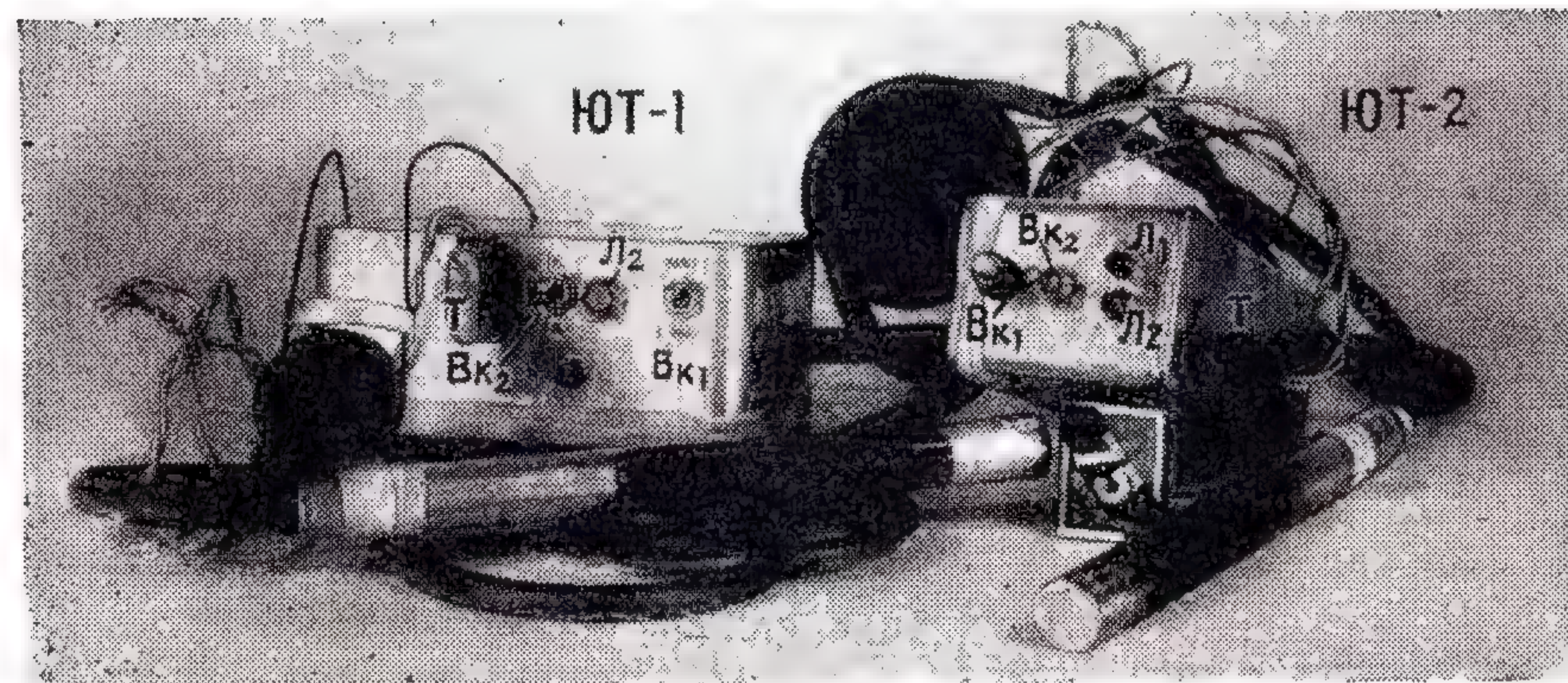
Цилиндр наполнен смесью газов, находящихся под давлением 80—100 мм рт. ст.

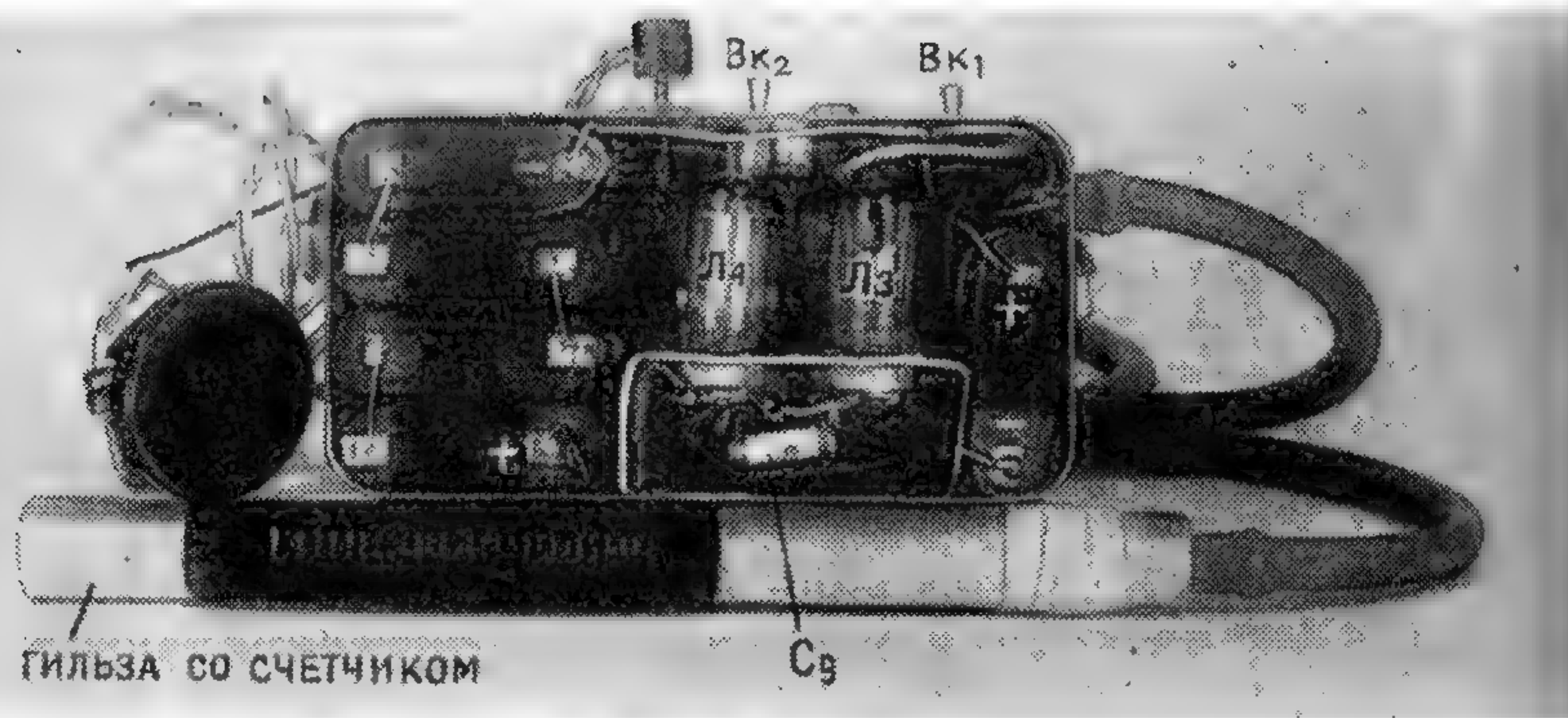
К нити счетчика через сопротивление R_1 (см. схемы) подается положительный заряд, а к цилиндру — отрицательный. Нить и цилиндр тщательно изолированы друг от друга.

Стенки счетчика для облегчения попадания электронов внутрь трубки делают предельно тонкими, толщиной 0,04—0,08 мм.

При попадании во внутреннюю полость счетчика любых электрических частиц в газовой среде возникают и сразу гаснут мощные электрические разряды.

Счетчик Гейгера-Мюллера — настолько чувствительный прибор, что отмечает даже одиночные электроны, попавшие в его внутреннюю полость. Поэтому счетчики Гейгера-Мюллера часто называют счетчиками электронов.





Расположение деталей в радиометре ЮТ-1.

Появление в полости счетчика электронов вызывается гамма- и бета-излучением горных пород.

Бета-излучение состоит из несущихся с большими скоростями электронов. Все бета-частицы, попавшие внутрь счетчика, отмечаются им.

Гамма-излучение имеет электромагнитную природу и непосредственно счетчиком Гейгера-Мюллера не регистрируется. Но из атомов вещества стенок счетчика гамма-излучением иногда выбиваются электроны, которые и регистрируются счетчиком.

Счетчик регистрирует также космическое излучение, по интенсивности равное гамма-излучению горных пород.

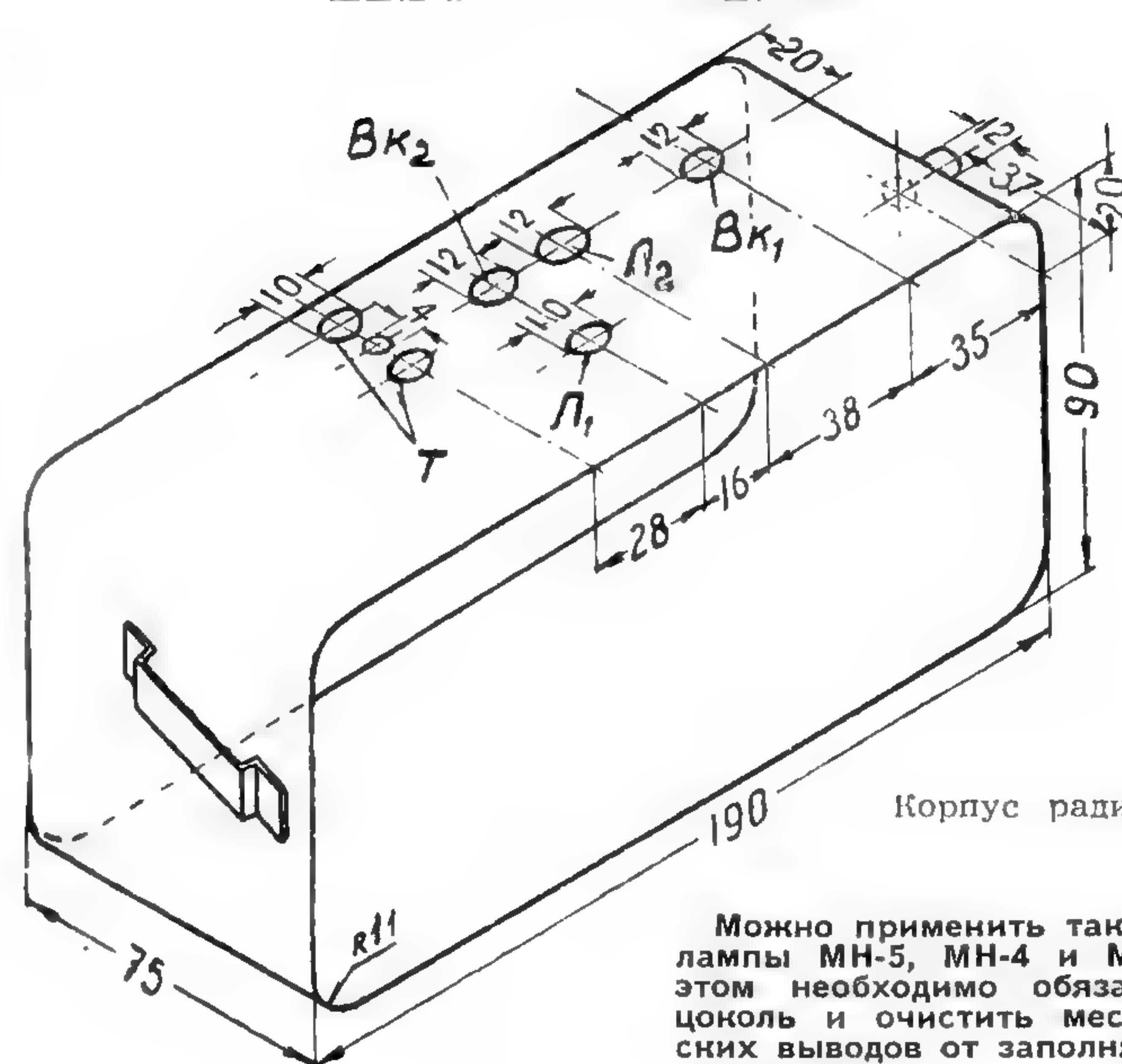
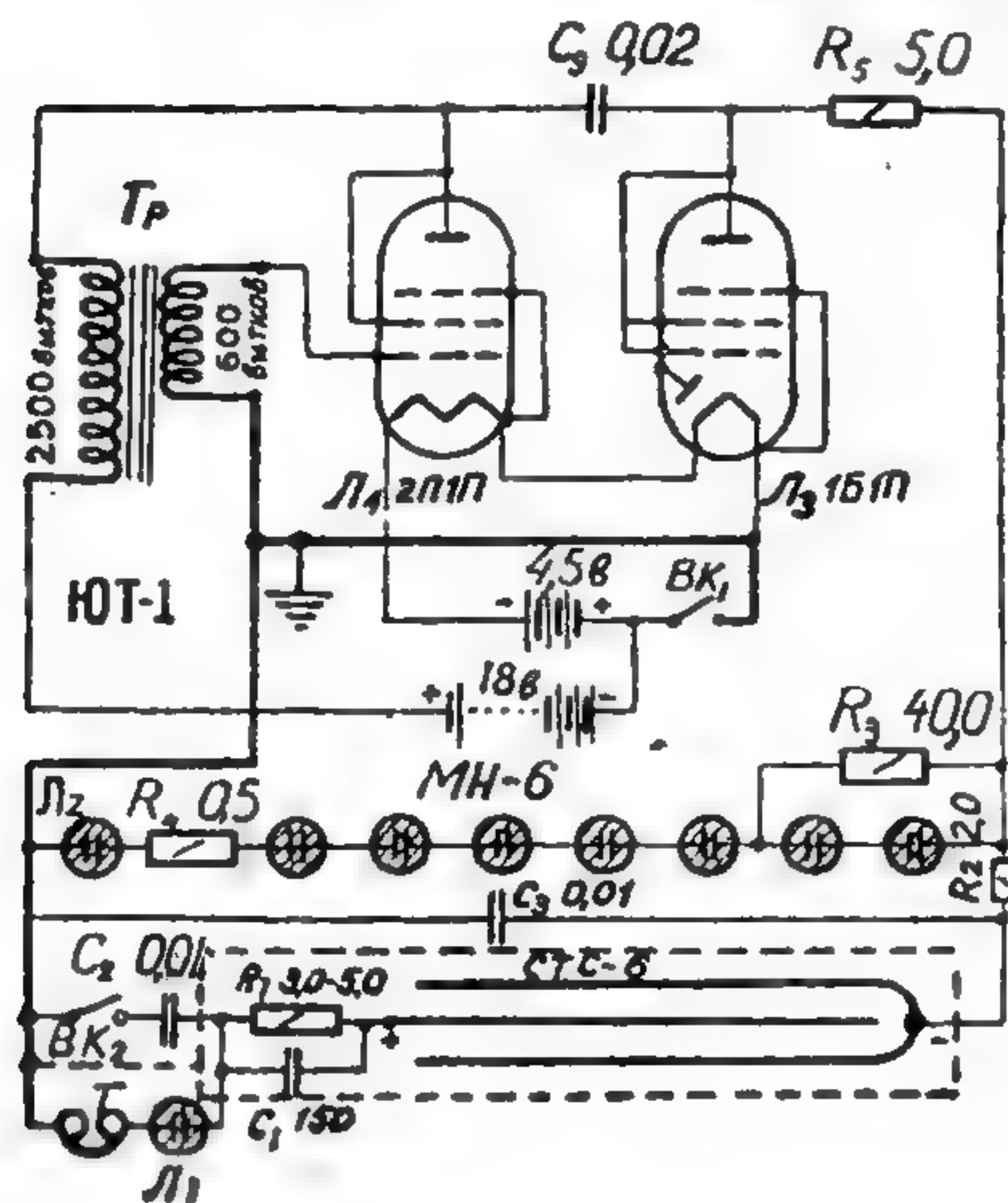
Для непосредственной регистрации разрядов в цепь счетчика включен телефон, в котором при разрядах счетчика слышны щелчки. Чем они чаще, тем интенсивнее излучение.

По щелчкам в телефоне можно определить число разрядов в минуту (считают в течение 3 — 5 мин.). Но такой способ замера затруднителен, а при интенсивном излучении, когда количество щелчков превосходит 100 в минуту, даже невозможен. В этом случае вводится пересчетная система. Для простейших радиометров она выполняется в виде конденсатора, шунтированного разрядной неоновой лампой типа МН-6 с последовательно включенной обмоткой телефона. Импульсы тока, получаемые со счетчика Гейгера-Мюллера при его разрядах, заряжают конденсатор пересчетной системы. Когда потенциал заряда конденсатора после накопления нескольких импульсов тока достигнет напряжения зажигания неоновой лампы, в ней происходит газовый разряд — лампочка вспыхивает. При газовом разряде лампы конденсатор разряжается, горение лампы прекращается, а в телефоне раздается щелчок.

Для измерений с пересчетной системой считают число щелчков в телефоне дважды: сначала без включенной системы, а затем со включенной системой пересчета. Поделив первый результат на второй, получают коэффициент пересчета. Чтобы получить действительное количество щелчков в минуту, надо умножить на этот коэффициент число щелчков, подсчитанное при включенной системе пересчета.

Использование пересчетного устройства требует стабильности напряжения питания счетчика Гейгера-Мюллера.

Стабилизатором напряжения служит цепочка последовательно включенных неоновых ламп типа МН-6.



Корпус радиометра ЮТ-1.

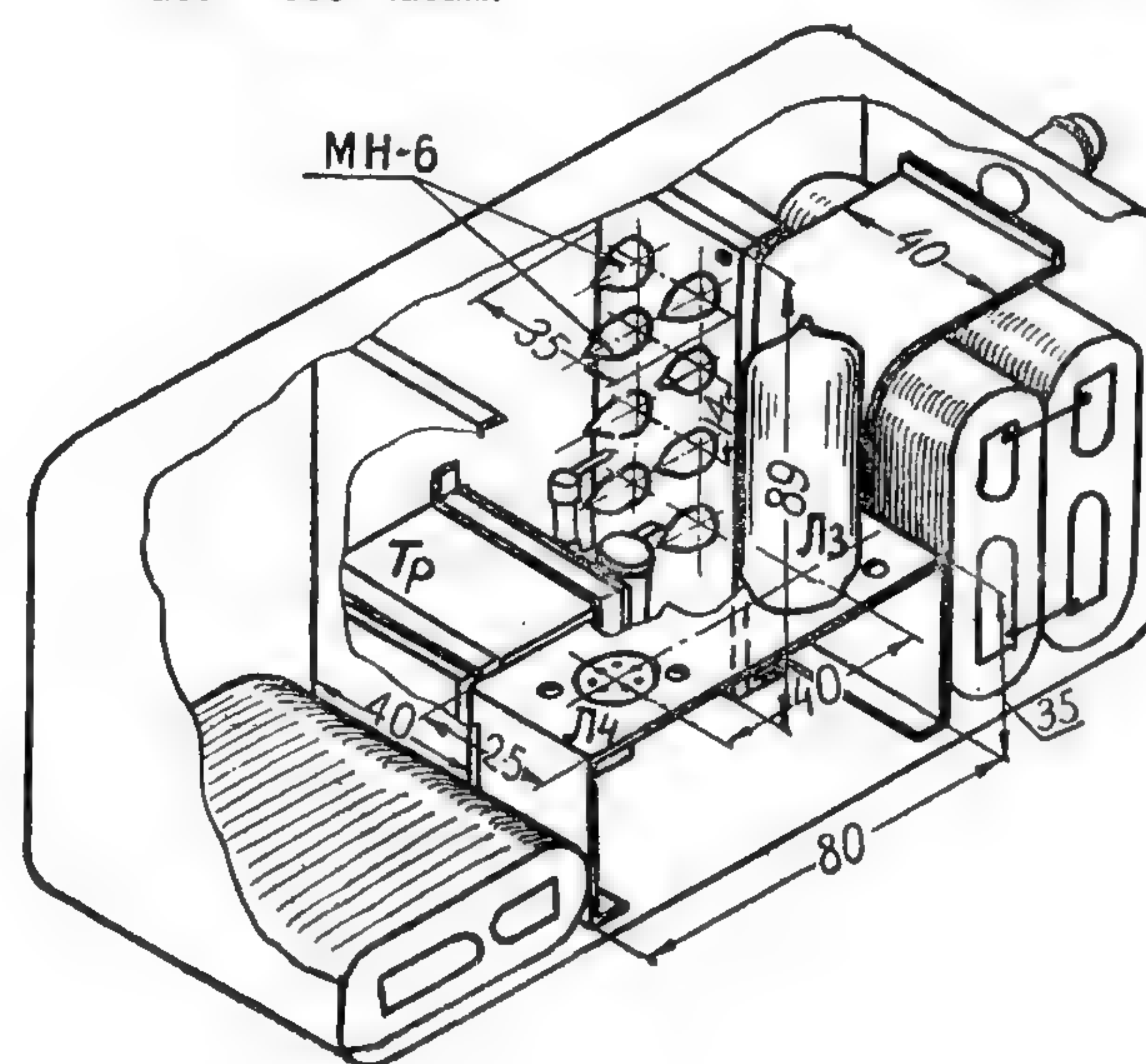
Можно применить также неоновые лампы МН-5, МН-4 и МН-3, но при этом необходимо обязательно снять цоколь и очистить место электрических выводов от заполняющей цоколь массы.

Системы, состоящие из счетчика Гейгера-Мюллера с гасящим сопротивлением R_1 , шунтирующим конденсатором C_1 , телефоном Т, пересчетным устройством с неоновой лампой Л₁ и стабилизатором напряжения, одинаковы в радиометрах ЮТ-1 и ЮТ-2.

Они отличаются только устройством генератора высокого напряжения. В радиометре ЮТ-1 высокое напряжение получается от лампового генератора, а в ЮТ-2 — от полупроводникового генератора.

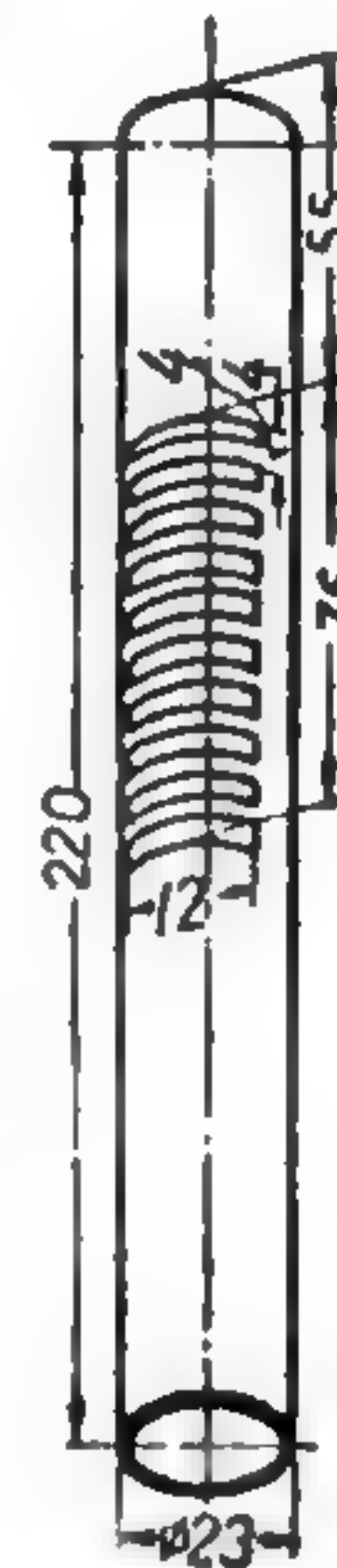
Электрическое питание радиометра ЮТ-1 состоит из двух батарей: анодной в 18—20 в (четыре батареи КБС) и накальной в 4,5 в (две параллельно включенные батареи КБС).

При работе радиометра с анодной батареей снимается ток силой не более 5 ма, поэтому время службы ее без смены равно 200 — 300 часам.



Гильза и патрон для счетчика СТС-6.

Компоновка радиометра ЮТ-1.



СПИСОК ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ РАДИОМЕТРА ЮТ-1

№ п/п	Наименование деталей	Чем можно заменить	Количество	Примерная стоимость	Где можно купить
1	Счетчик СТС-6	Счетчики: СТС-8, СТС-5, СТС-1 и СТС-4	1 шт.	6 руб. 10 коп.	Магазин „Пионер“
2	Трансформатор блокинг-генератора кадров от телевизора КВН-49, данные: железо Ш-12, пакет 14 мм, первичная обмотка 2500 витков провода ПЭЛ 0,08 мм, вторичная обмотка 600 витков провода ПЭЛ 0,08 мм	Можно изготовить самому, соблюдая рядовую намотку и хорошую изоляцию между рядами	1 »	7 руб.	Магазин радиотоваров
3	Лампа МН-6	МН-5, МН-4 и МН-3	10 »	8 руб.	»
4	Лампа 2П1П	2П2П	1 »	6 руб.	»
5	Лампа 1Б1П	1Б2П	1 »	6 руб.	»
6	Ламповые панели	—	2 »	3 руб.	»
7	Тумблеры	Переключатель ПУМ	2 »	7 руб.	»
8	Телефон ТА-4	Любой высокоомный телефон	1 »	9 руб.	»
9	Телефонные гнезда	—	1 »	—	»
10	Сопротивления ВС, 0,25 Вт	Любой мощности и типа	4 »	1 руб.	»
11	Сопротивление КЛМ, 40 — 100 мом	Любой тип или 5 сопротивлений ВС по 8 мом	1 »	1 руб. 60 коп.	»
12	Конденсаторы	Любой тип	3 »	3 руб. 15 коп.	»
13	Обрезки плексигласа или гетинакса	—	—	—	Магазин „Пионер“
14	Резиновая трубка	—	1,5 »	90 коп.	Аптека
15	Лейкопластырь	—	2 м	2 руб.	»
16	Батарей для карманного фонаря	—	6 шт.	10 руб. 20 коп.	Магазин „Пионер“
17	Монтажный провод	—	5 м	4 руб.	Магазин электротоваров
ИТОГО . . .				74 руб. 95 коп.	

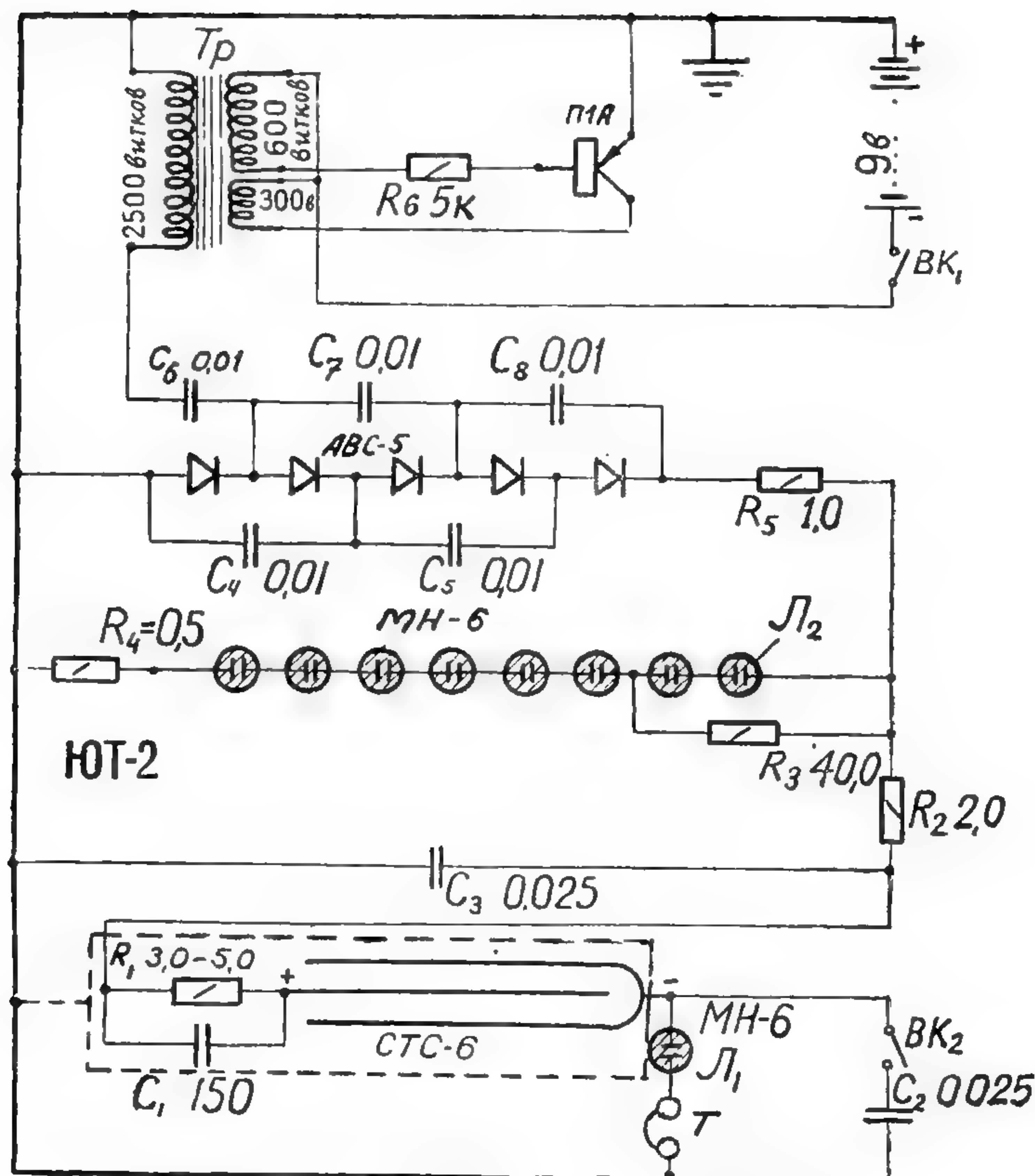
СПИСОК ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ РАДИОМЕТРА ЮТ-2

№ п/п	Наименование деталей	Чем можно заменить	Количество	Примерная стоимость	Где можно купить
1	Счетчик СТС-6	Счетчики: СТС-1, СТС-4, СТС-5, СТС-8	1 шт.	6 руб. 10 коп.	Магазин „Пионер“
2	Трансформатор блокинг-генератора кадров от КВН-49. Необходимо на него намотать 300 витков ПЭ-0,1 — 0,05 мм	Изготовить самому, см. спецификацию ЮТ-1	1 »	7 руб.	Магазин радиотоваров
3	Лампа МН-6	МН-5, МН-4 и МН-3	10 »	8 руб.	»
4	Германиевый триод П1А	Триоды П6А, П2Б, ПЗВ	1 »	24 руб.	»
5	Селеновый столбик АВС-5, Ø шайбы 5 мм	—	1 »	15 руб.	»
6	Конденсаторы	Любой тип	8 »	8 руб. 40 коп.	»
7	Батарей	—	2 »	3 руб. 40 коп.	»
8	Тумблер	Переключатель ПУМ	2 »	7 руб.	»
9	Телефон ТА-4	Любой высокоомный	1 »	9 руб.	»
10	Телефонные гнезда	—	1 »	—	»
11	Сопротивления ВС	Любой тип	6 »	1 руб. 20 коп.	»
12	Сопротивление КЛМ 20 мом	5 сопротивлений ВС по 8 мом	1 »	1 руб. 50 коп.	»
13	Обрезки гетинакса, плексигласа	—	—	—	Магазин „Пионер“
14	Провод монтажный	—	5 м	4 руб.	Магазин радиотоваров
15	Резиновая трубка	—	1,5 м	90 коп.	Аптека
16	Лейкопластырь	—	2 м	2 руб.	»
ИТОГО . . .				97 руб. 50 коп.	

Расход тока накальной батареи равен 60 ма. При таком расходе тока двух параллельно включенных батарей карманного фонаря хватает на 15—25 часов непрерывной работы.

На фотографии показан радиометр ЮТ-1 с одной батареей накала; в этом случае время непрерывной работы прибора будет равно 8—10 часам.

Питание радиометра ЮТ-2 благодаря применению полупровод-



никового генератора обеспечивается одной батареей в 9 в (две батареи КБС, соединенные последовательно), с которой берется ток силой в 15 — 20 ма.

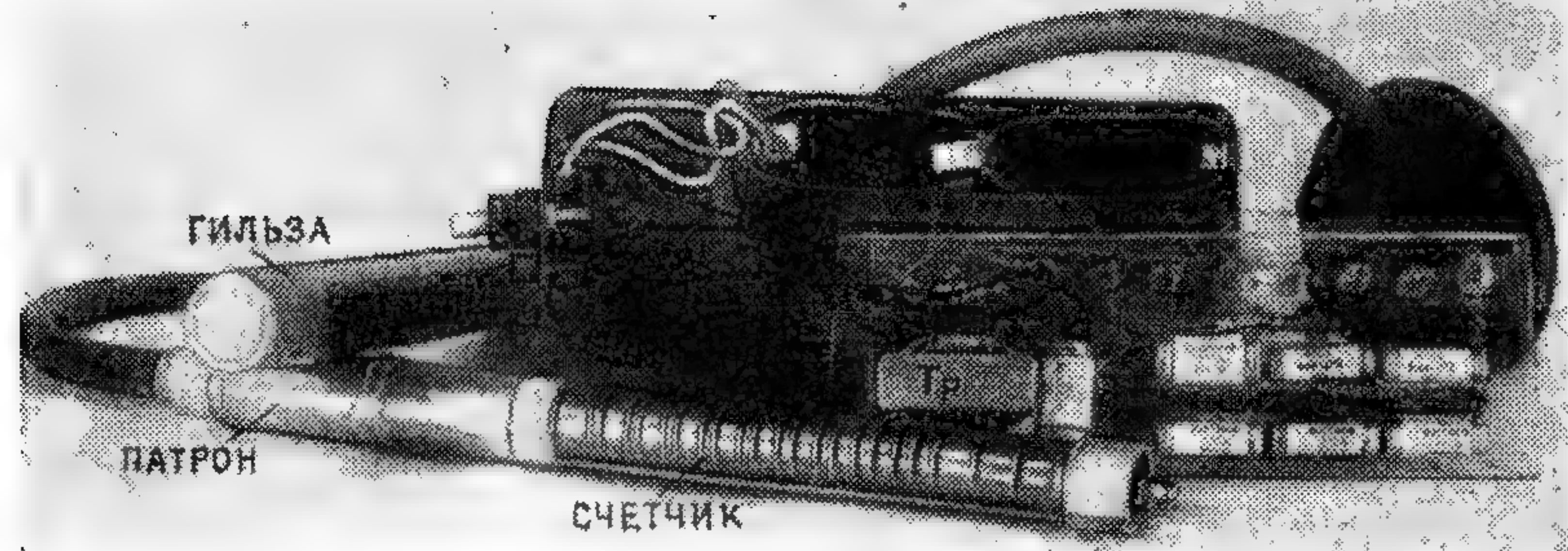
ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАДИОМЕТРА

Изготовление радиометра лучше начать с экспериментального изучения схемы прибора. Для этого соберите «летучую» схему радиометра на сухой, пропитанной расплавленным парафином или воском деревянной доске. Детали укрепляйте при помощи мелких гвоздиков и пластилина.

Прежде всего соберите генератор. О нормальной работе генератора можно судить, прикоснувшись одним из штырей вилки телефона к выводам 2 500-витковой обмотки. В телефоне должен быть слышен писк. При отсутствии генерации следует переключить концы, присоединенные к сетке и катоду лампы в схеме ЮТ-1 или присоединенные к триоду — в ЮТ-2. Если переключение обмотки не вызовет появления генерации, то проверьте включение и исправность составных частей схемы.

Селеновый столбик в радиометре ЮТ-2 нужно разделить на 5 равных частей и с помощью иглы сделать в корпусе столбика отверстия. В этих отверстиях раздвигают иглой шайбы и между ними вводят латунные или жестяные полоски толщиной в 0,2—0,5 мм. Всего вставляется 4 полоски, и к ним припаиваются конденсаторы C_2, C_5, C_6, C_7, C_8 согласно принципиальной схеме радиометра.

Когда вы соберете генератор высокого напряжения со стабилизатором напряжения и у вас будут уверенно гореть неоновые лампы, включайте счетчик Гейгера—Мюллера с шунтирующим конденсатором, телефон и неоновую лампу Л₁.



Расположение деталей в радиометре ЮТ-2
(панель вынута из пазов корпуса).

При включении счетчиков в телефоне должны слышаться редкие щелчки. При поднесении к счетчику Гейгера—Мюллера циферблата часов со светящейся шкалой щелчки телефона должны учащаться до непрерывного треска.

Сначала нужно включить систему непосредственной регистрации разрядов счетчика (включатель ВК₂ разомкнут). Затем подключите счетную схему к 7 лампам и к 6 лампам стабилизатора. Если при включении к 7 лампам будут слышны слабые щелчки, а на 6 лампах щелчки исчезнут, то счетчик Гейгера-Мюллера получает нормальное напряжение при работе на 8 лампах.

При исчезновении щелчков на 7-й лампе необходимо в цепочку добавить 9-ю лампу и включить схему со счетчиком к стабилизатору с 9 лампами.

Когда вы путем переключения питания счетчика на различное число ламп стабилизатора добьетесь указанного выше режима электрического питания, проверьте работу пересчетной схемы. После этого можно приступать к сборке рабочей модели радиометра.

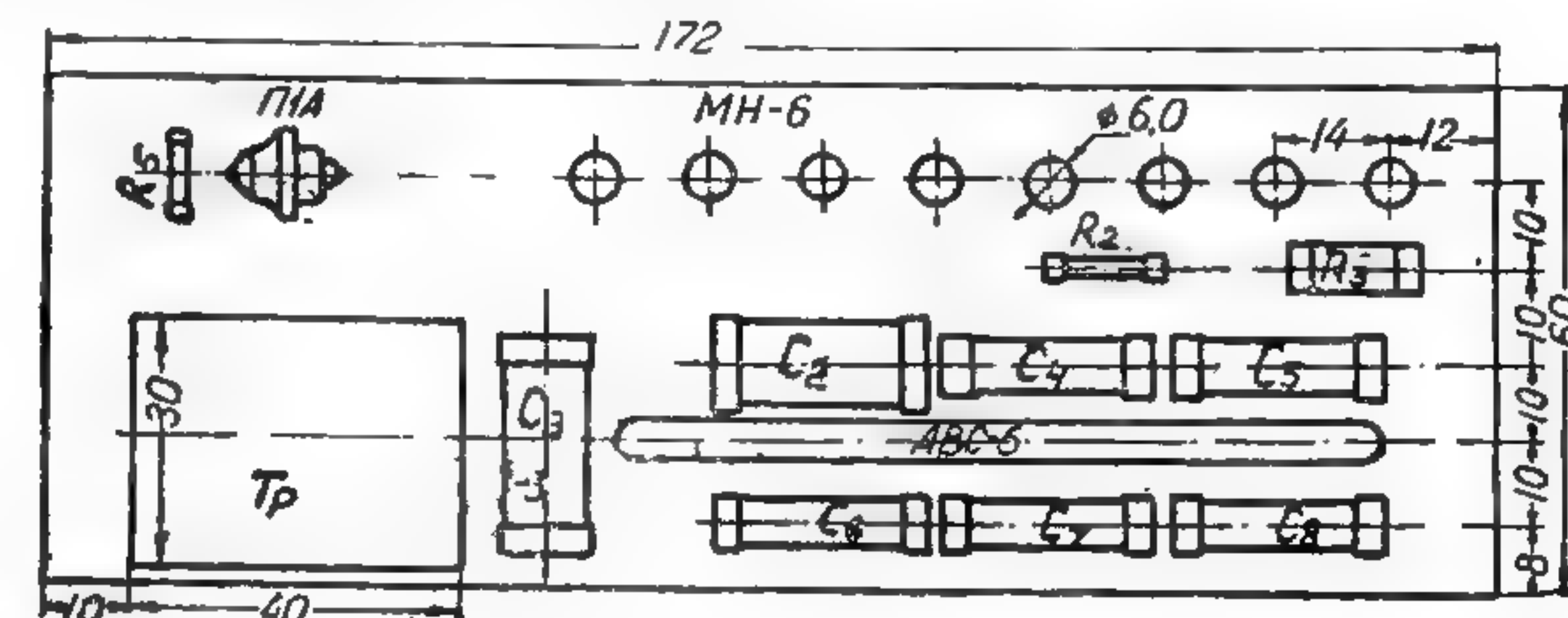
Корпус радиометров, шасси панелей для радиолоамп в радиометре ЮТ-1 и гильзу удобно изготовить из белой жести.

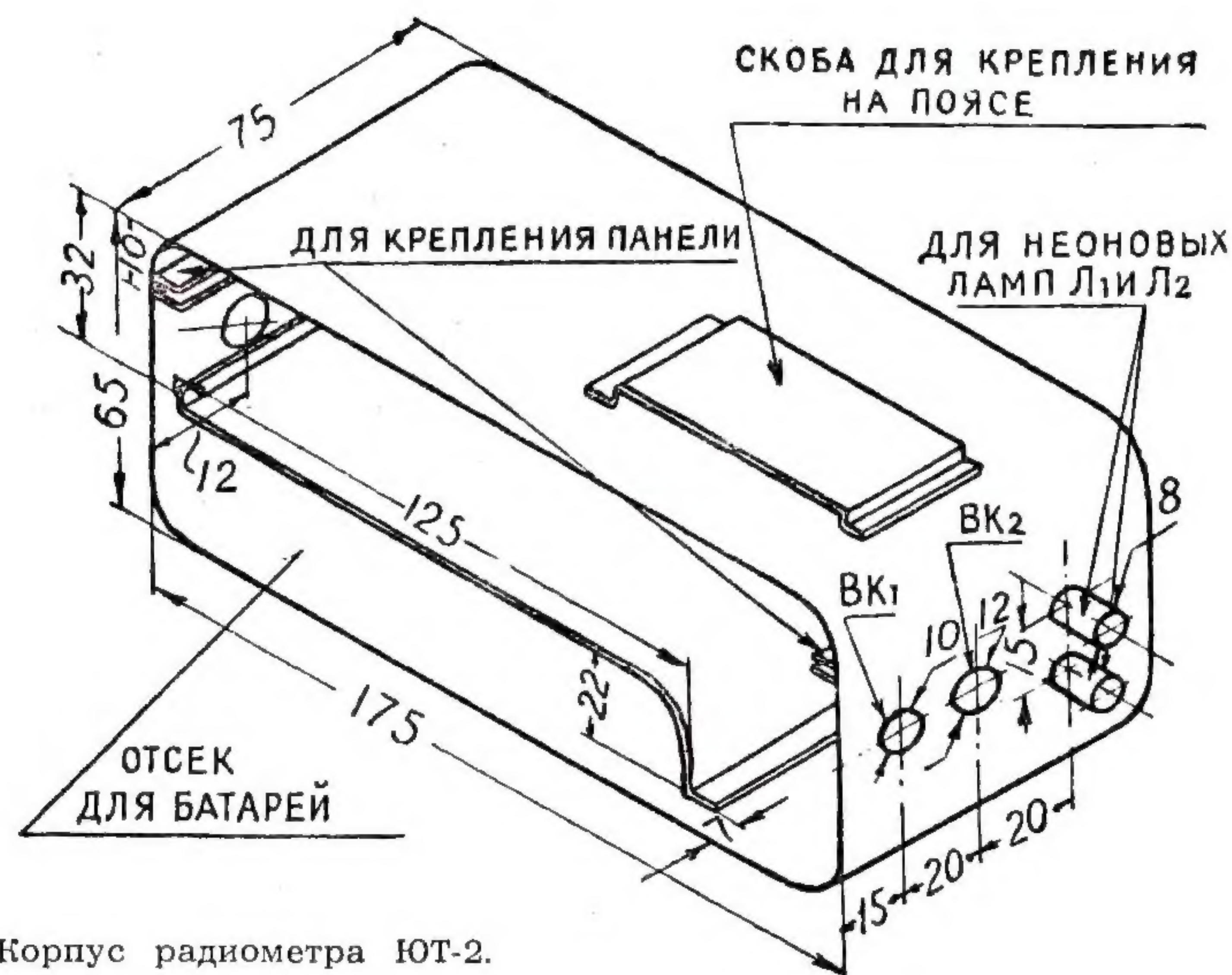
Панельку для крепления неоновых ламп, сопротивлений, конденсаторов и других деталей сделайте из плексигласа. Крепить неоновые лампы можно так: просверлите отверстие в плексигласе на 0,5—1,0 мм меньше диаметра неоновой лампы, затем вставьте в него жало паяльника или какой-либо другой нагретый круглый стержень. Когда края отверстия размягчатся, вставьте в отверстие лампу. Плексиглас затвердеет, и лампа будет прочно держаться.

Счетчик устанавливается в гильзе прибора. Сопротивление R и емкость C_1 припаиваются непосредственно к положительному электроду счетчика (+).

Гильза со счетчиком соединены с прибором тремя многожильными хорошо изолированными проводами длиной около 1 м. Провода заключаются в резиновый шланг. Для большей прочности необходимо среди проводов пропустить кусок шпагата, закрепив его одним концом в приборе, а другим в гильзе. Двумя проводами соединены «плюс» и «минус» счетчика, а третьим проводом соединяется корпус гильзы и корпус прибора.

Металлические стенки счетчика не должны касаться корпуса гильзы, для чего на концах счетчика надо намотать несколько слоев лейкопластыря. Им же обматываются места пайки электродов счетчика к проводам и сопротивление R_1 с конденсатором C_1 . Счетчик при этом должен плотно входить в гильзу.





Корпус радиометра ЮТ-2.

Во избежание попадания влаги прорези, сделанные в гильзе, необходимо заклеймить фотопленкой. Места стыка в гильзе и в корпусе прибора обмотайте 1—2 слоями лейкопластыря.

Для контроля работы прибора одна из ламп стабилизатора напряжения (Л₂) выводится на панель корпуса прибора и укрепляется вблизи выключателя ВК₁.

Лампа, регистрирующая импульсы, устанавливается вблизи выключателя пересчета ВК₂. Эти лампы укрепляют так: на лампу надевается резиновое колечко, а в корпусе прибора сверлится отверстие, в него вставляется трубка, свернутая из жести, и припаивается к корпусу. Диаметр трубки должен быть таким, чтобы неоновая лампа с резиновым кольцом плотно в нее входила. Длина трубки — 10—15 мм. Снаружи в эту трубку можно вклеить глазок из прозрачной пластмассы.

Анодные и катодные батареи оберните двумя слоями парафинированной бумаги, калькой или лейкопластырем.

Помните, что запас электрического питания в радиометрах ограничен. Поэтому сразу выключайте прибор по окончании измерений. В длительном походе нужно помнить и о запасных батарейках, к тому же они вам пригодятся и для карманных фонарей.

АККУМУЛЯТОР И СУХАЯ БАТАРЕЯ

Когда Петя вышел во двор, он увидел, что сосед по квартире, дядя Миша, безуспешно пытается завести мотор своей автомашины с помощью заводной ручки.

— Дядя Миша, а стартер? — удивился Петя.

— Аккумулятор сел, разрядился.

Пете пришла в голову блестящая мысль.

— Аккумулятор должен давать шесть вольт. Верно? — спросил он у дяди Миши. — Вот я сейчас принесу четыре сухих полувольтовых элемента, соединим их последовательно, получим шестивольтовую батарею и заведем машину. Подождите минуту, я быстро!

— Стой! — крикнул вслед ему дядя Миша. — Можешь не бежать все равно ничего не получится.

— Почему? — спросил Петя.

А как вы думаете, почему?

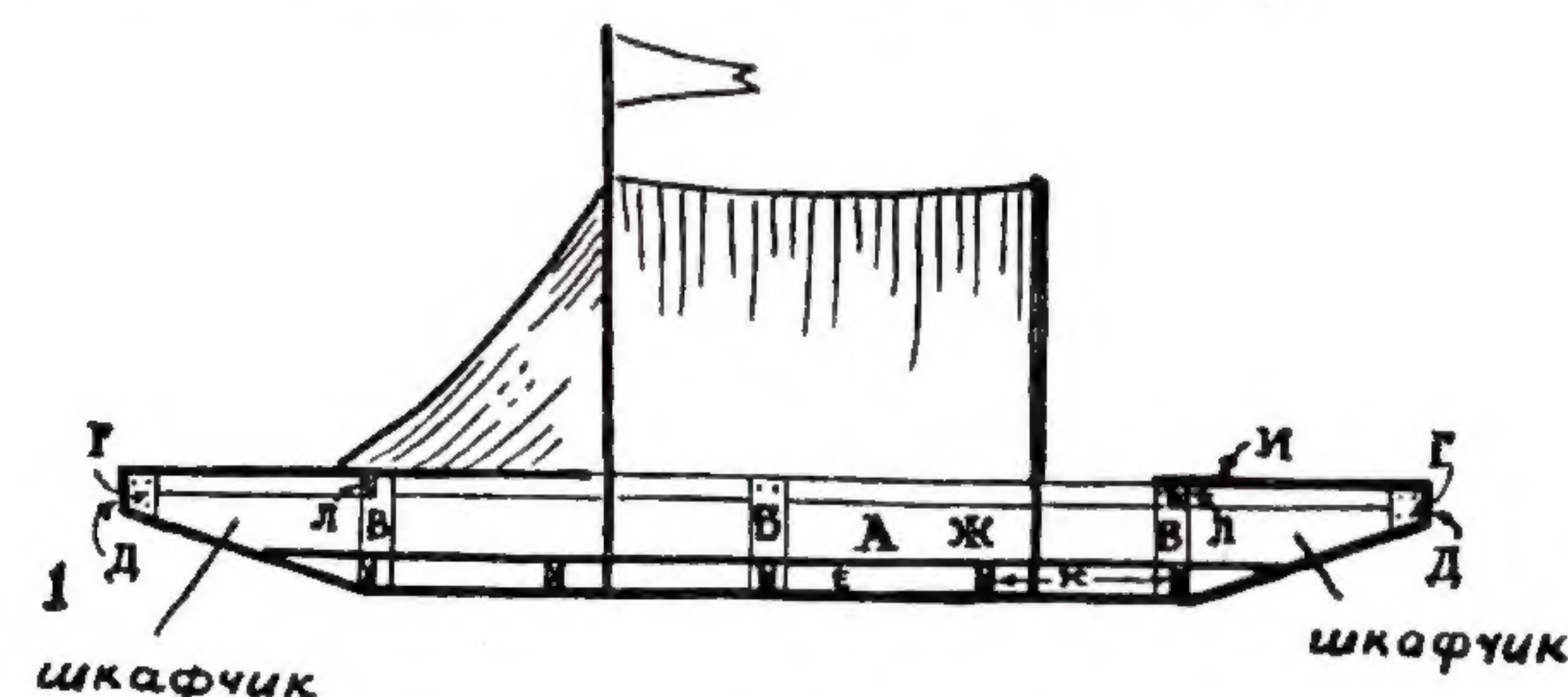


Крупное судно строят иногда несколько лет, суда поменьше — несколько месяцев. Даже обыкновенную лодку не так-то быстро построишь.

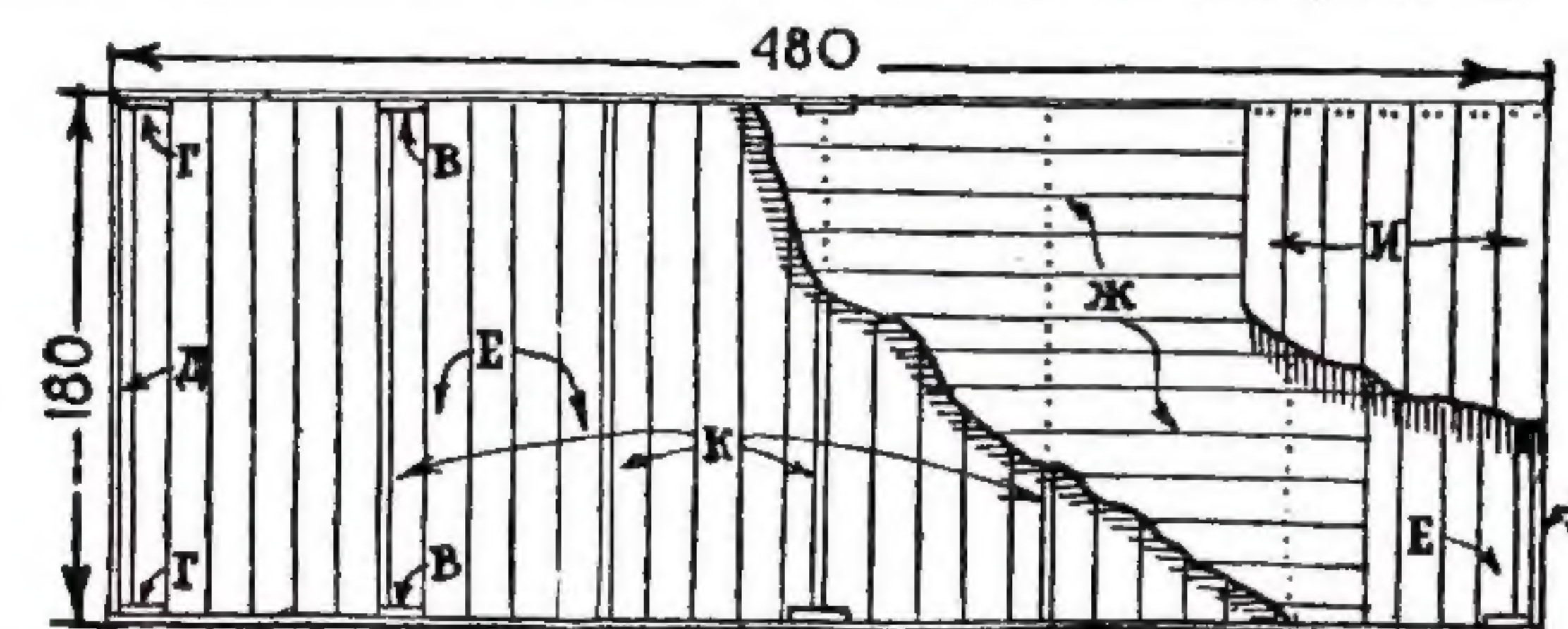
А вот предлагаемую нами лодку можно выстроить чуть не за один день, конечно, если вы запасетесь всеми нужными для постройки материалами.

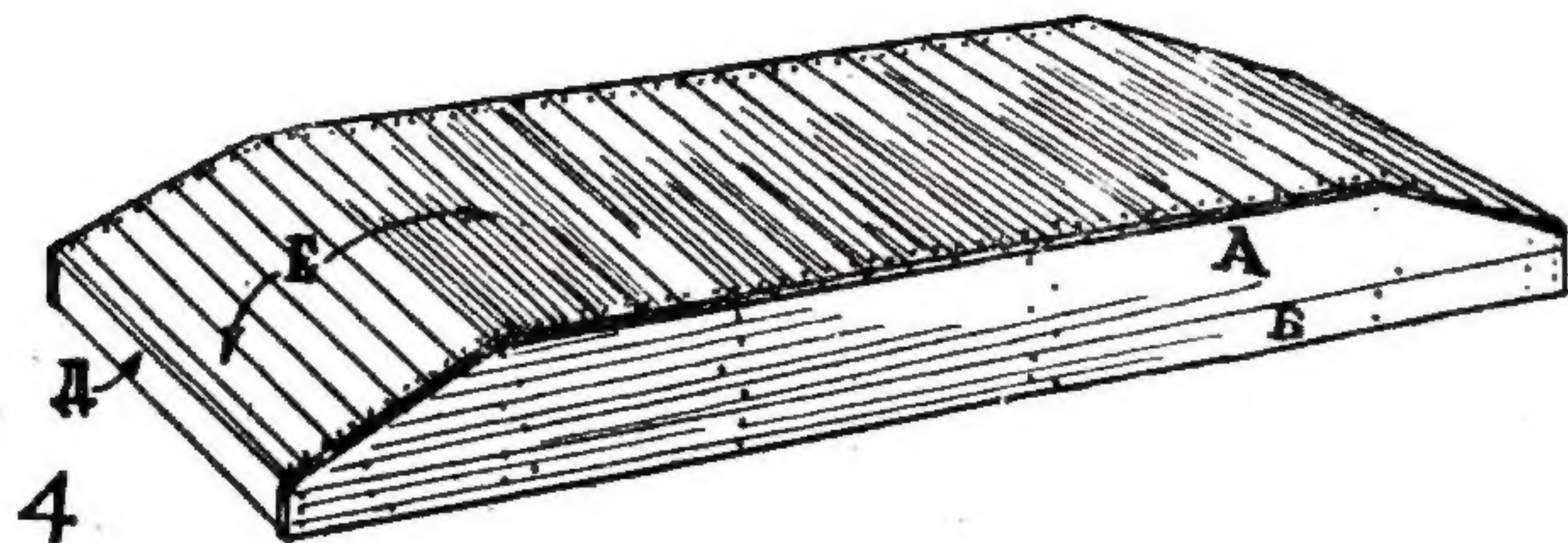
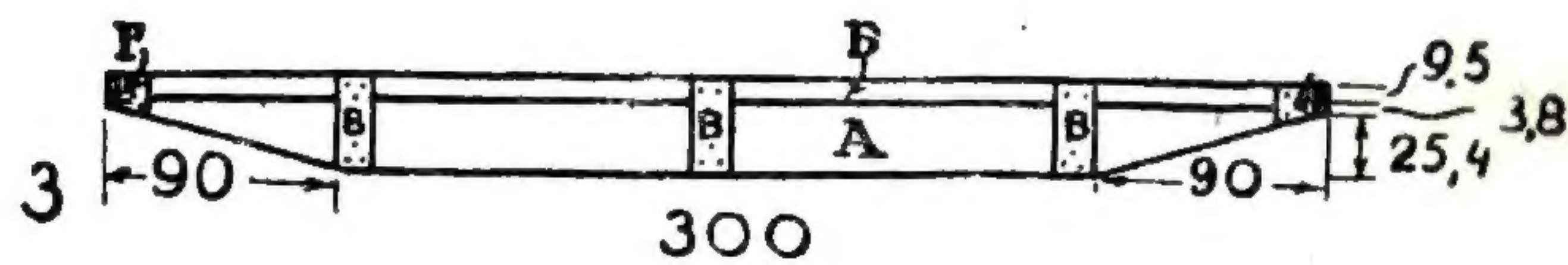
Для ее постройки годятся любые доски и большой кусок парусины или просто палатка для «каюты».

На рисунке 1 вы видите разрез лодки, из которого ясно, что она имеет двойное дно (Ж и Е), верхнюю «палубу» (И), два закрывающихся шкафчика — на носу и на корме.



Начинать постройку следует с бортов, которые сбиваются из длинных досок А и Б, скрепляемых плашками В, как это показано на рисунке 3. После этого между бортами устанавливаются бруски Д, к которым прибиваются борты. Теперь можно прибивать днище лодки из коротких поперечных досок (см. рис. 4). Доски надо прибивать так, как показано на рисунке 2.





Построенную лодку надо снаружи и изнутри покрыть тремя-четырьмя слоями масляной краски, хорошо просушивая каждый слой.

Шесты для «каюты» просовываются в отверстия в полу кабины и плотно закрепляются в них. Тент с одной стороны закрепляется, а со стороны носа его нужно сделать откидывающимся. Однако он должен хорошо запахиваться на случай плохой погоды.

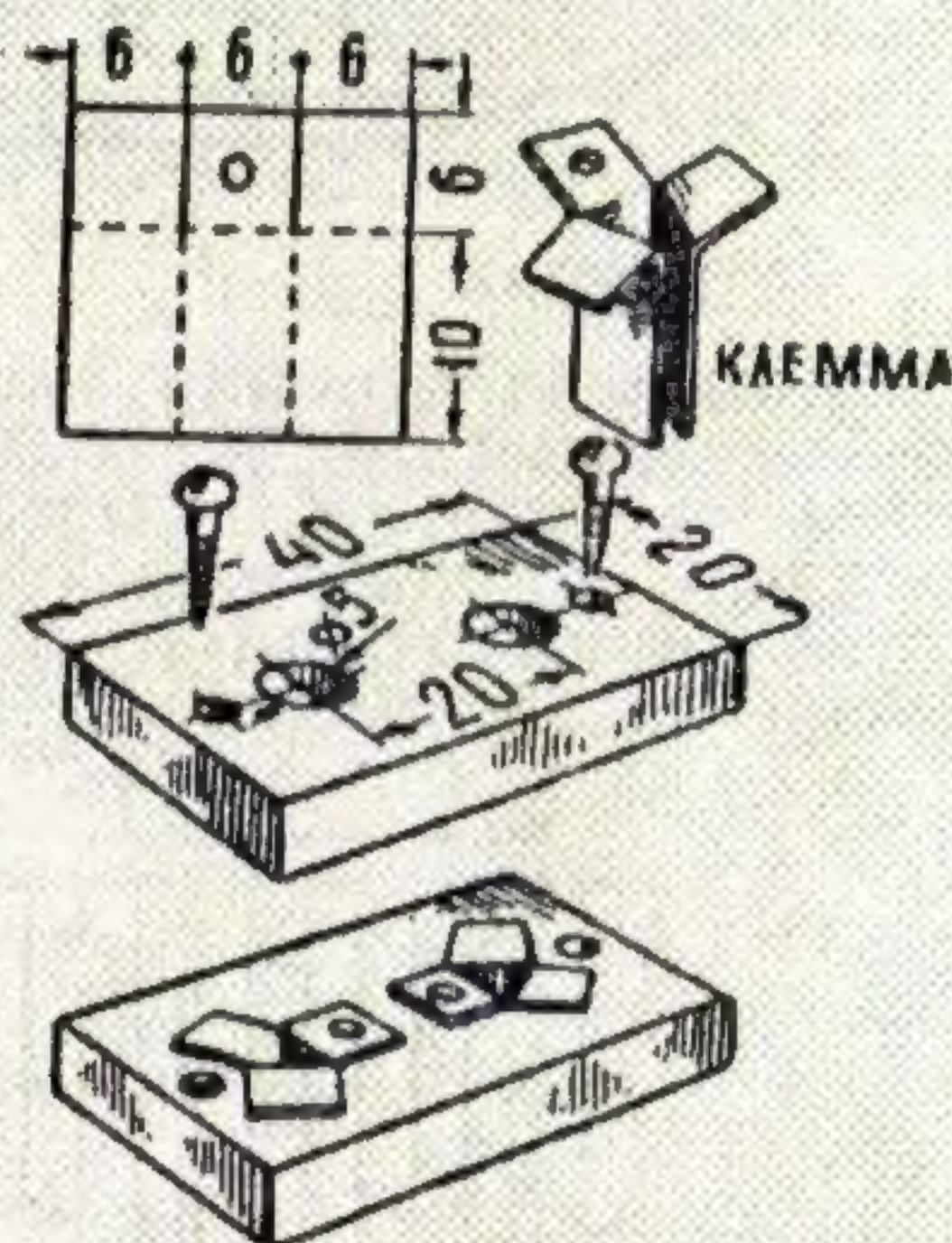
Из пары прочных длинных досок вам останется вытесать весла — и лодка готова. Вы можете совершать на ней путешествия, удить рыбу, загорать и даже «вести военные действия» против «неприятельского» судна; лодка очень остойчива и хорошо проходит по мелководью.



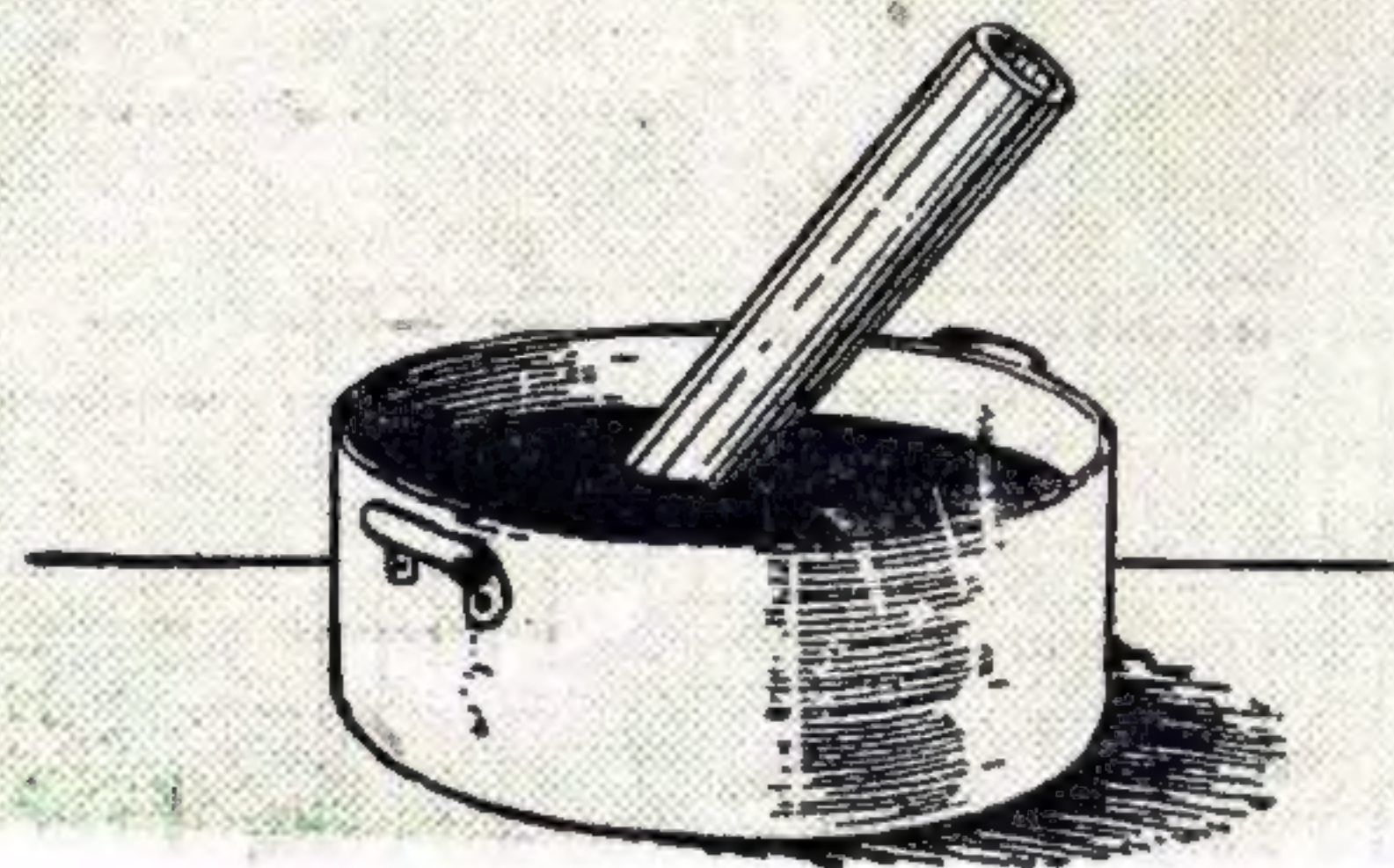
ГНЕЗДА ДЛЯ ПРИЕМНИКА

Хорошие гнезда для детекторного приемника можно сделать из кусочка жести, пластинки изоляционного материала и двух заклепок.

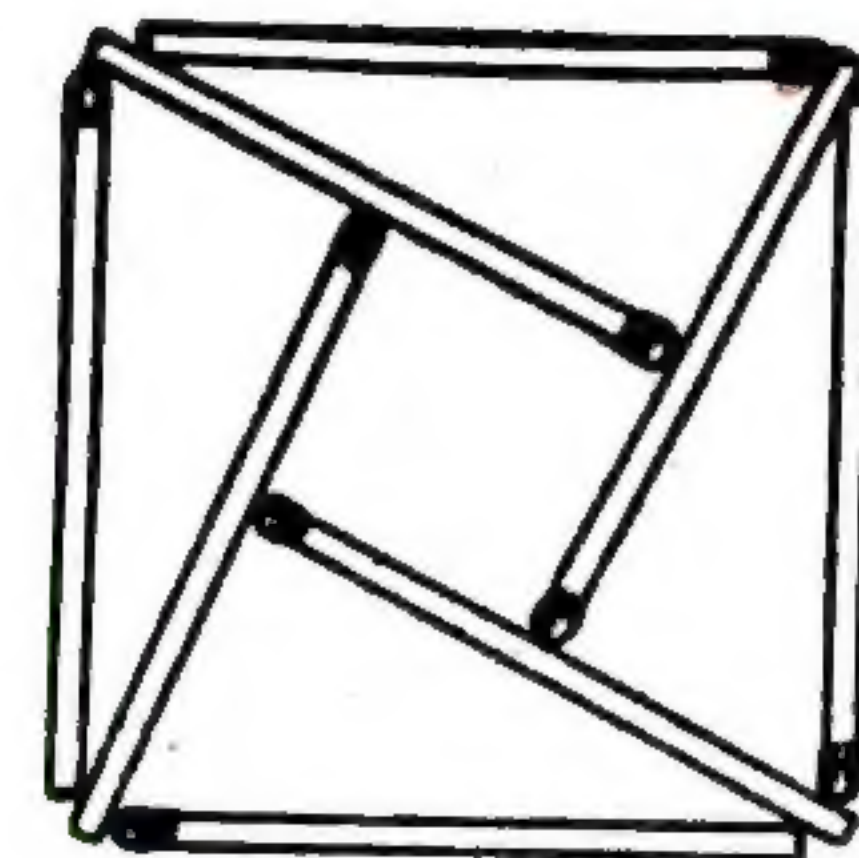
ЗАГОТОВКА КЛЕММЫ



Вам нужно распилить трубу или брусок под каким-то определенным углом, например в 45°. Опустите трубу под этим углом в воду (см. рис.), затем выньте ее и пилите по образовавшейся границе.



ЧЕТЫРЕ ТРЕУГОЛЬНИКА



ШЕСТЬ СХЕМ

ШЕСТЬ СХЕМ

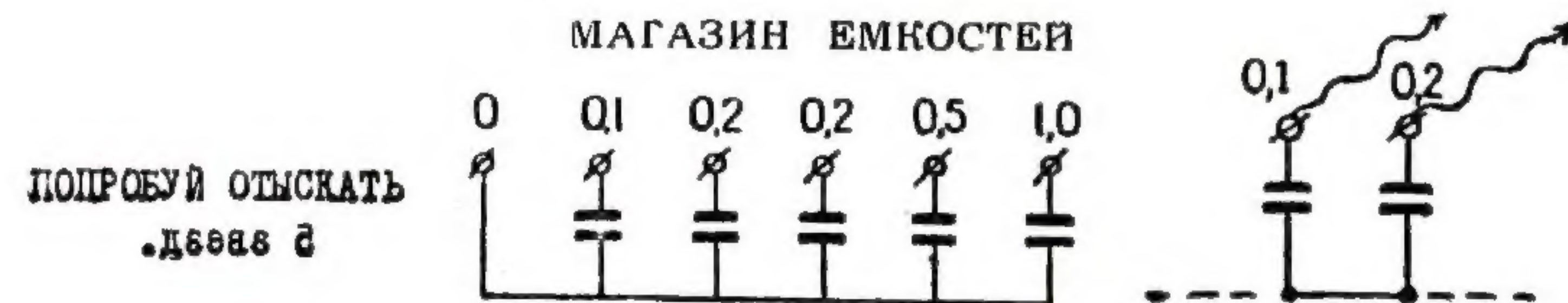
СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

ВОПРОСЫ С ОТВЕТАМИ

ВОПРОСЫ С ОТВЕТАМИ

МАГАЗИН ЕМКОСТЕЙ



Магазин емкостей. Это наименьшая емкость, которую можно получить с помощью из них и составляет: $C_{\text{общ}} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2} = \frac{0.1 + 0.2}{0.1 \cdot 0.2} = 0.067$ мкф. Их общая емкость будет при этом меньше емкости самого малого конденсатора, соединенным последовательно (см. рис. 2). Если же подключить один проводник к зажиму 0.1, а второй — к зажиму 0.2 (важно! при этом не используется), то два конденсатора будут включены параллельно. $C_{\text{общ}} = 0.1 + 0.2 + 0.2 + 0.5 + 1.0 = 2.0$ мкф. Соединив проводником все емкости магазина, получим максимальную емкость, равную сумме всех емкостей, так как конденсаторы будут включены параллельно. Показано на рисунке 1. Зажим, обозначенный цифрой 0, является общим для всех емкостей. Поэтому схеме магазина можно начертить так, как показано на рисунке 1.

ИЗ ТРЕУГОЛЬНИКА — ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК

Часть треугольника, обозначенную знаком X, нужно перевернуть вниз и получить фигуру еще раз перевернуть по середине, как показано на рисунке. Часть полученной фигуры, обозначенную знаком 0, нужно отрезать. Если теперь разрезать фигуру пополам, то получим желаемый четырехугольник.

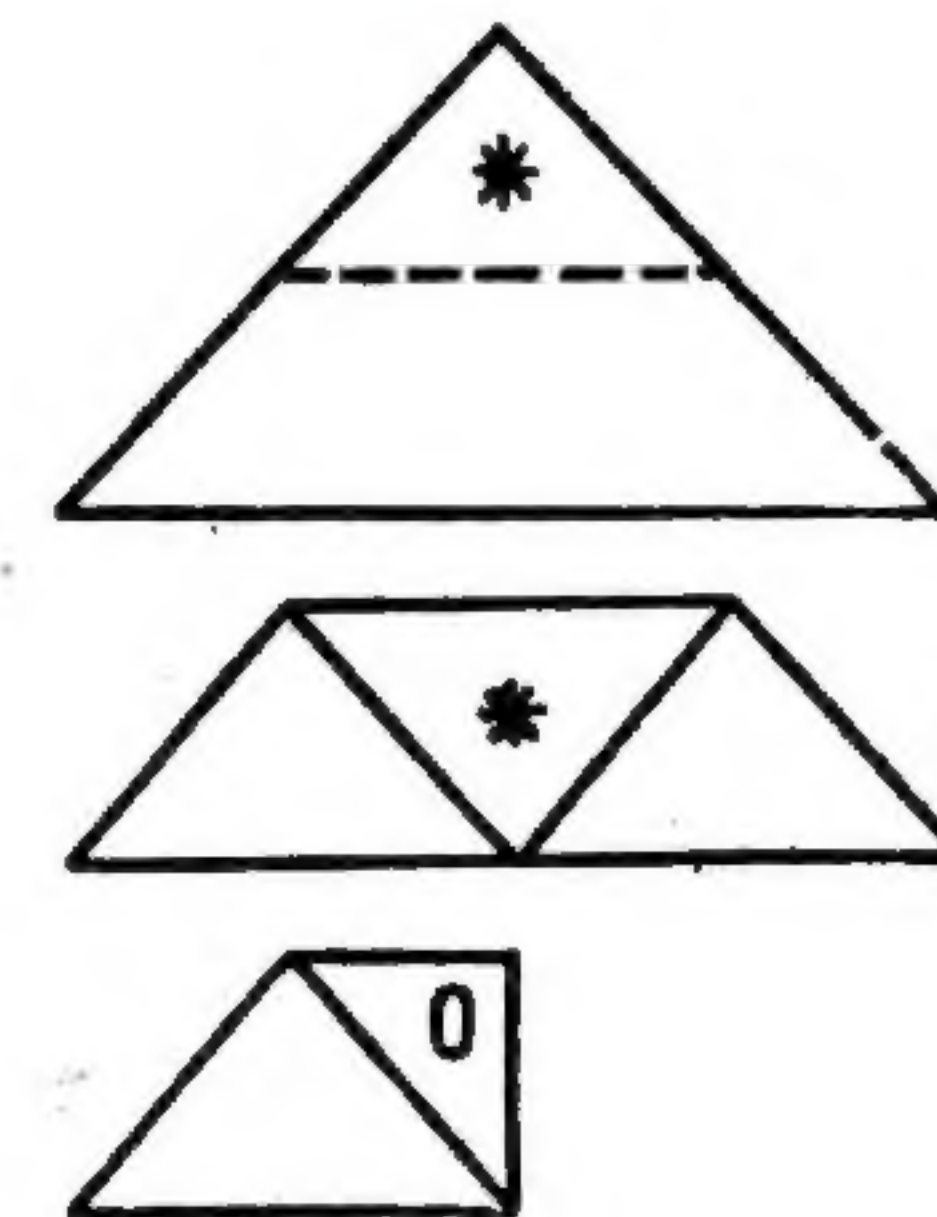
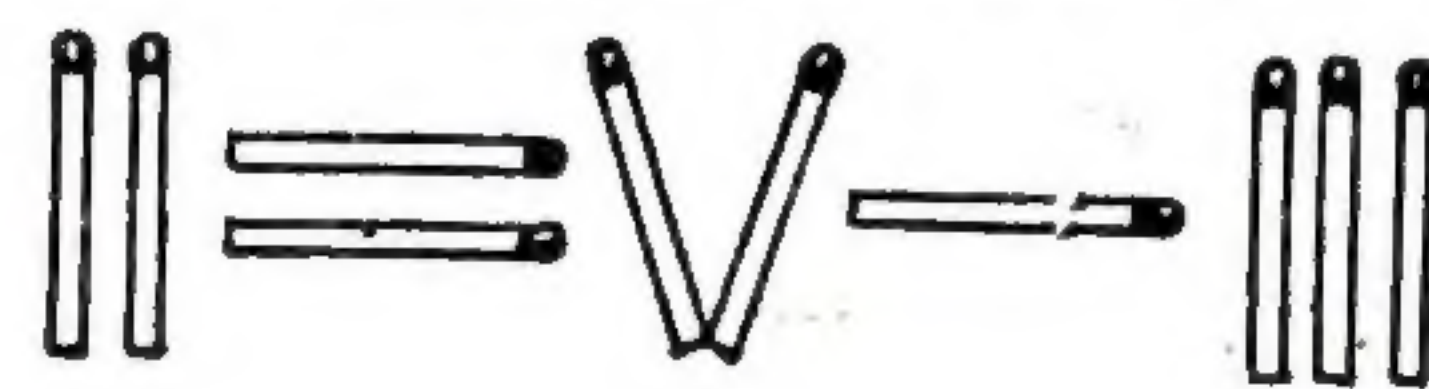
В ДВЕ МИНУТЫ

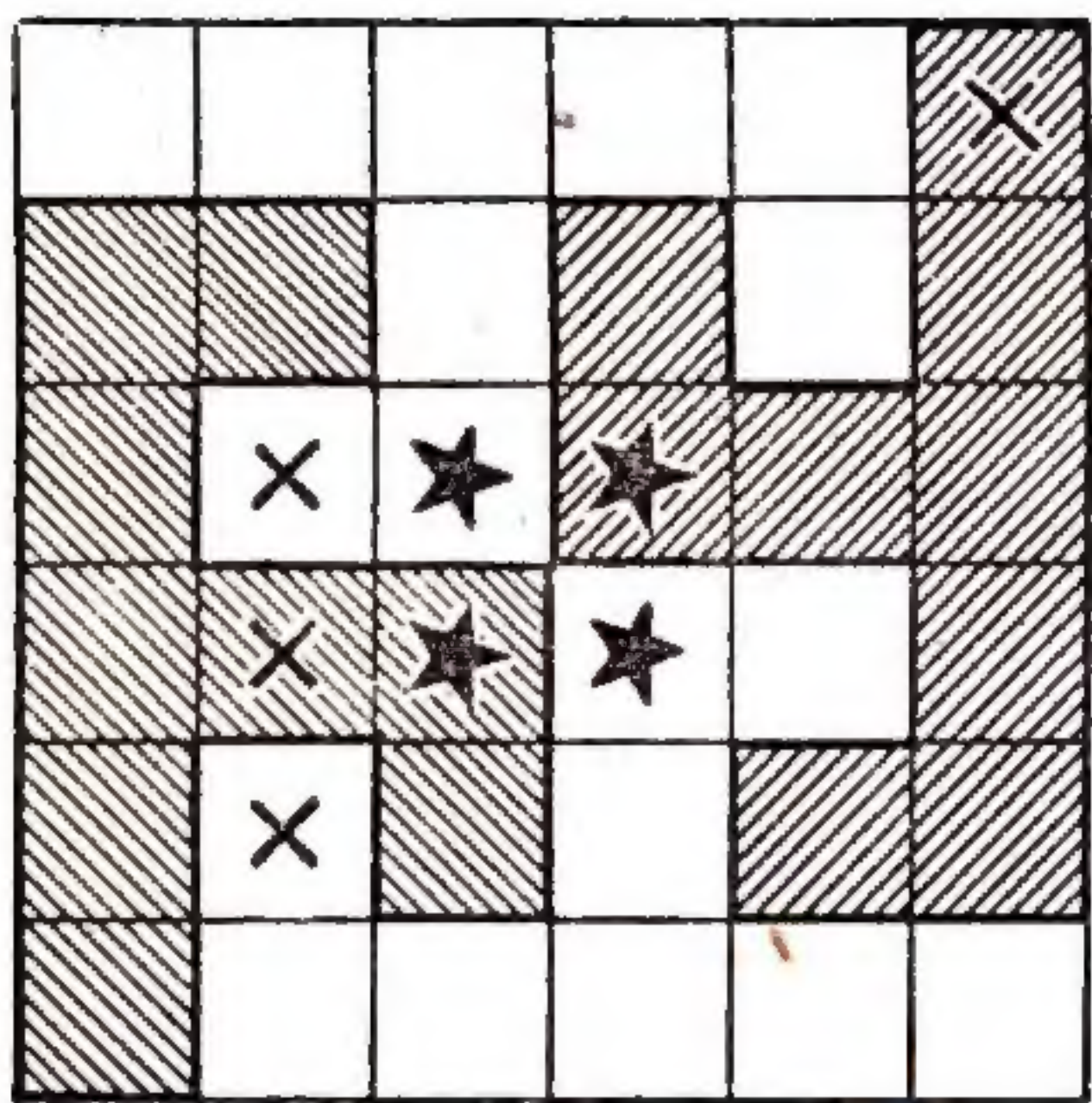
В ДВЕ МИНУТЫ

НА СКОТНОМ ДВОРЕ

НА СКОТНОМ ДВОРЕ

ОДНА СПИЧКА



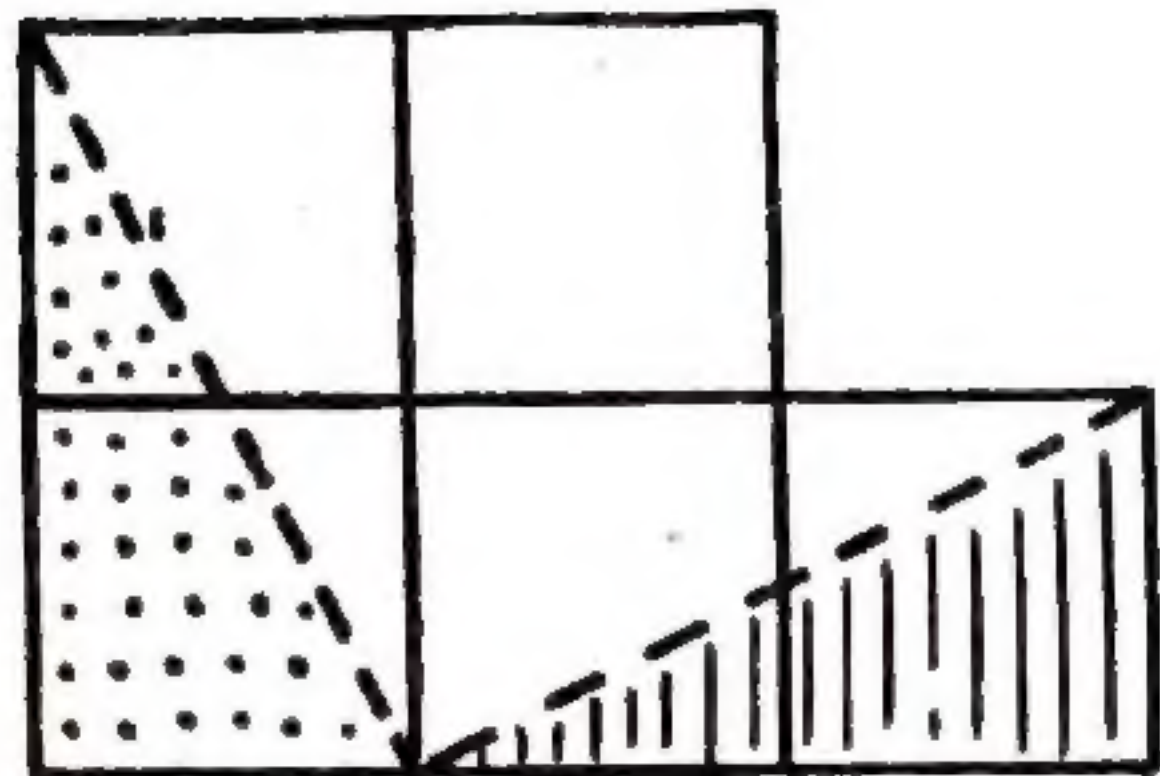


АККУМУЛЯТОР ИЛИ СУХАЯ БАТАРЕЯ?

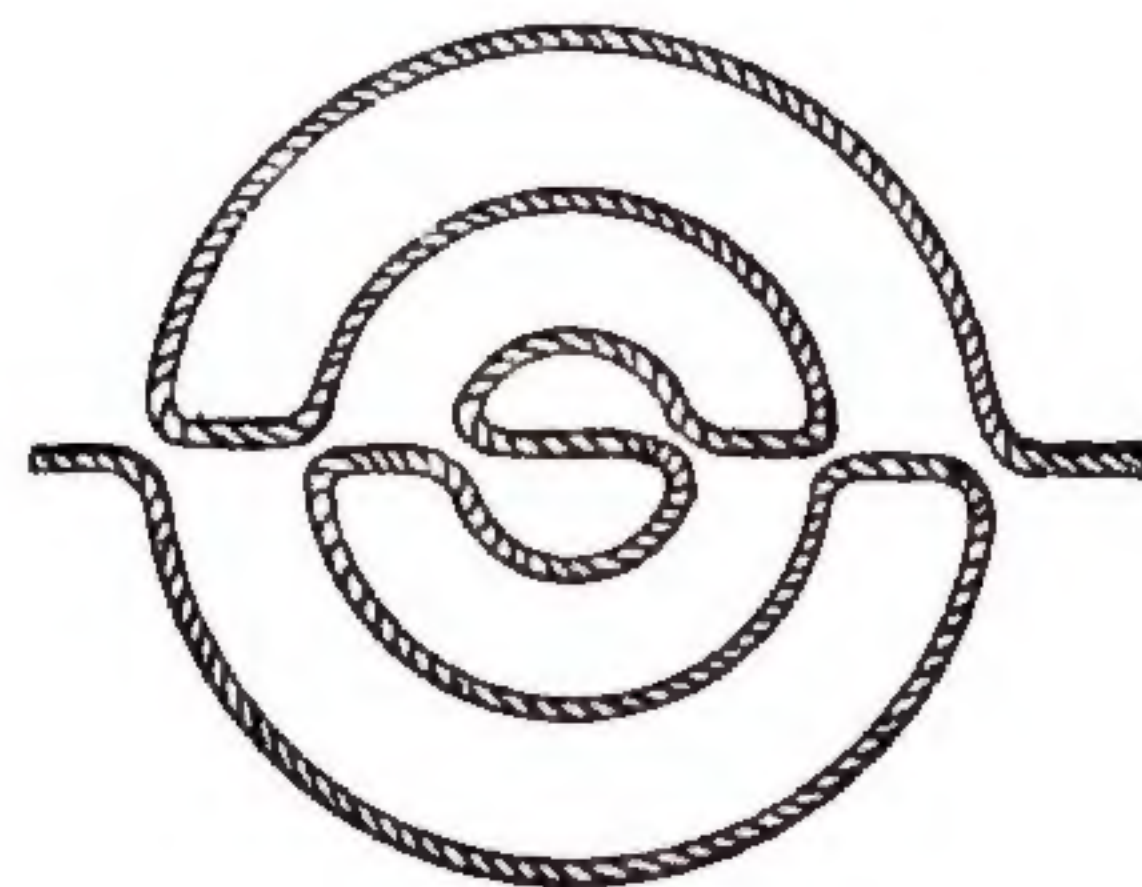
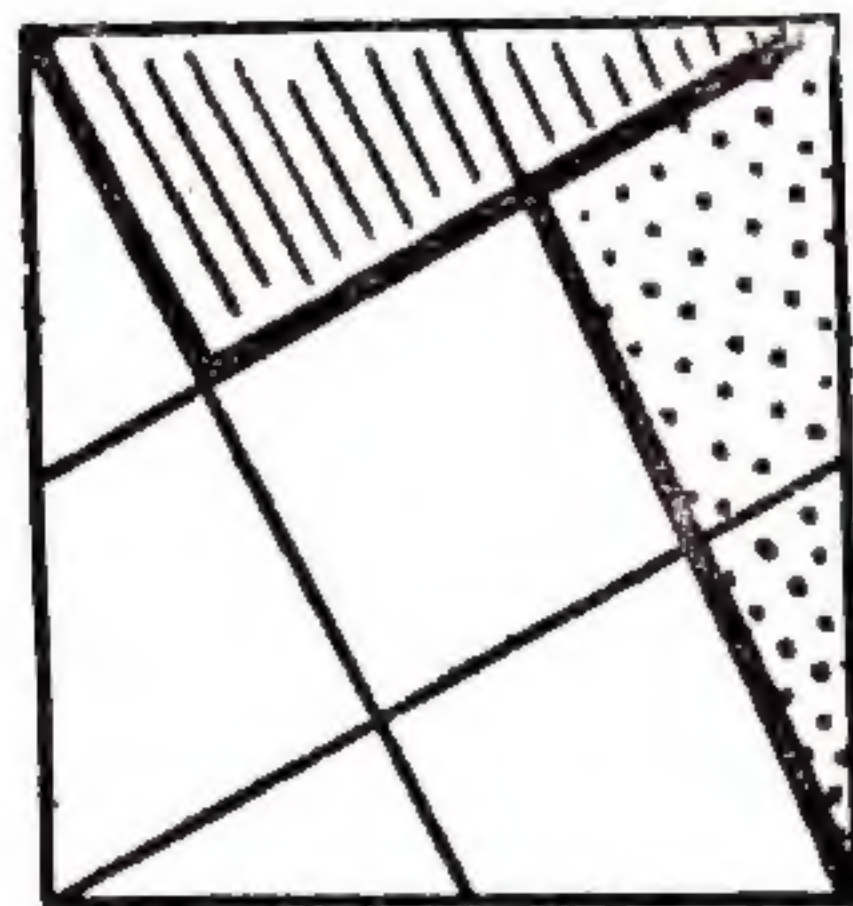
В аккумуляторе, имеющем малое внутреннее сопротивление, напряжение на зажимах при включении стартера уменьшается незначительно. Ватт-часов в батарее из сухих элементов имеет тогда до большего внутреннего сопротивления, чем аккумуляторная. Если вместо аккумулятора включить батарею из сухих элементов и начать педаль стартера, то почти вся эдс будет расходоваться на преодоление внутреннего сопротивления батареи — так как сопротивление ние стартера невелико. Напряжение на зажимах батареи упадет почти до нуля, и стартер, конечно, не будет вращаться.

РАЗРЕЖЬТЕ КВАДРАТ

ИЗ ТРЕХ ЧАСТЕЙ



ИЗ ЦЕЛОГО КУСКА



ОБЪЯВЛЕНИЕ

Вышли приложения-брошюры к журналу «Юный техник» № 8: 1. «Юному астроному» (астрономические приборы), 2. «Учись переплетать».

Главный редактор **В. Н. Болховитинов**

Редакционная коллегия: Г. И. Бабат, А. А. Дорохов, И. А. Ефремов, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), Л. М. Леонов, Е. Н. Найгованн, К. П. Ротов, М. В. Хвастунов, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Художественный редактор С. Пивоваров

Техн. редактор Л. Кириллина

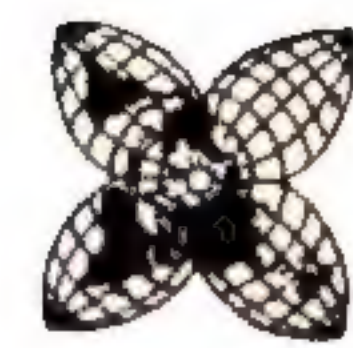
Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.
Телефон К 0-27-00, доб. 6-59; 5-59; 3-49; 4-49; 3-81; 2-59.

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

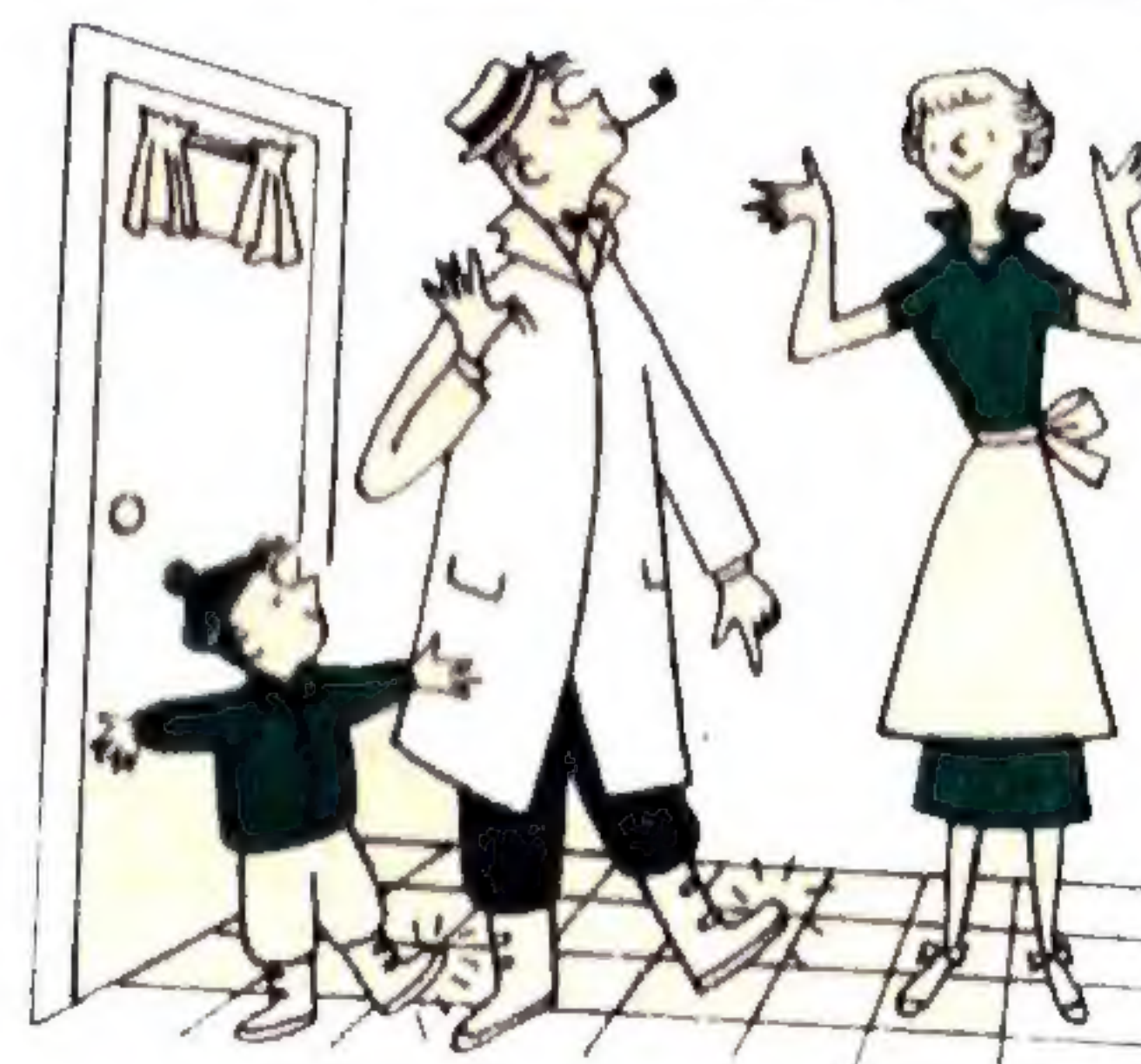
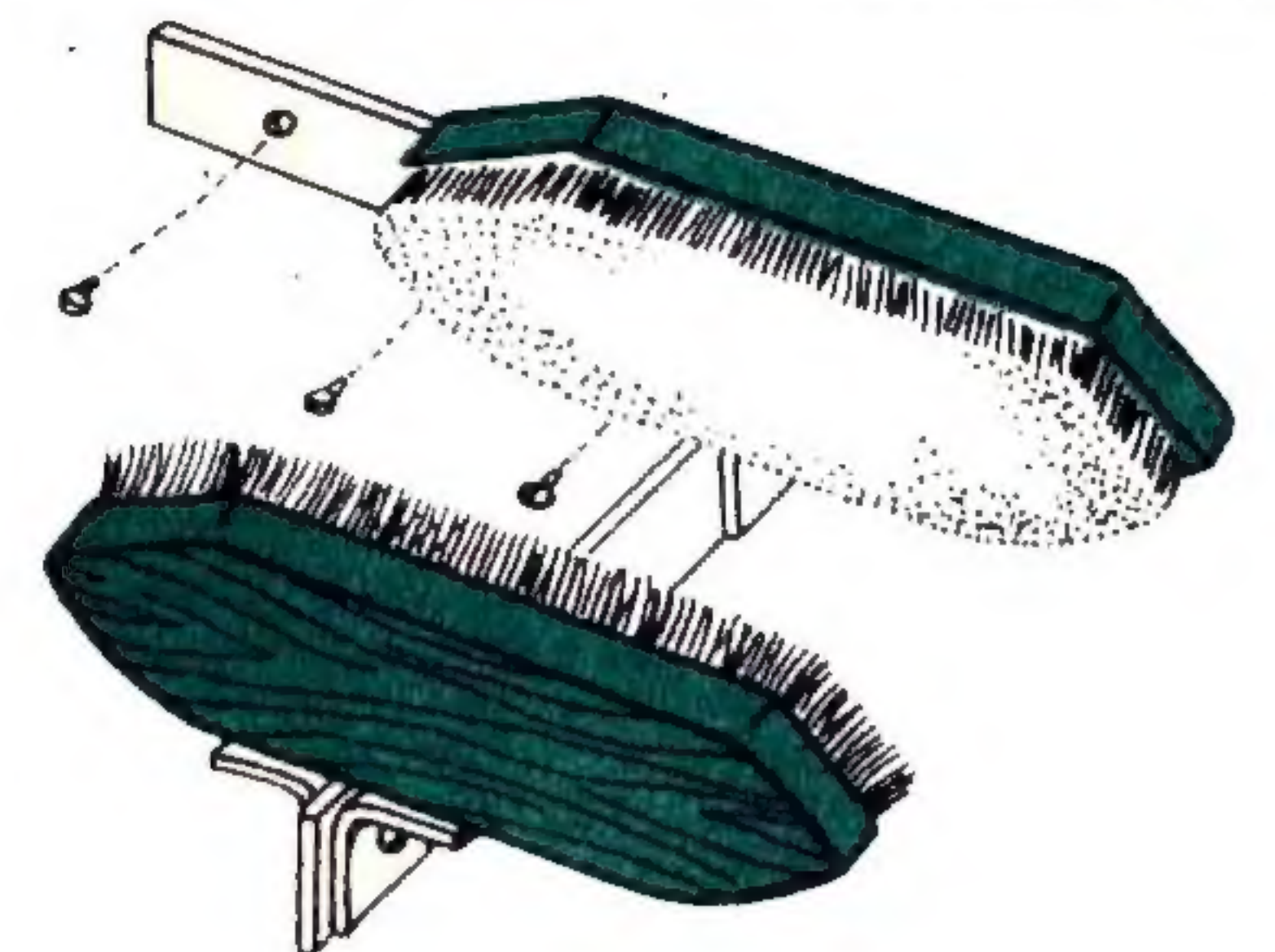
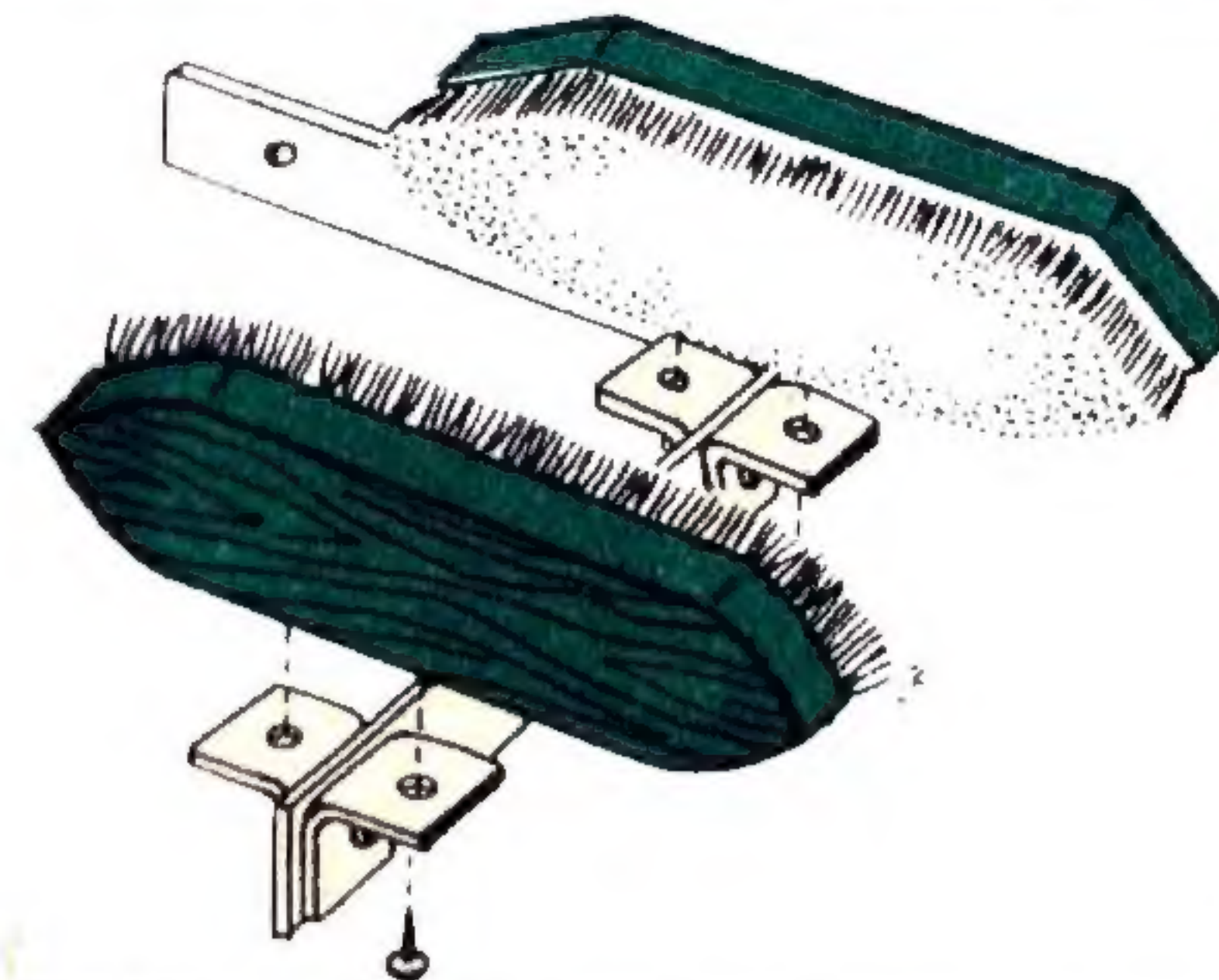
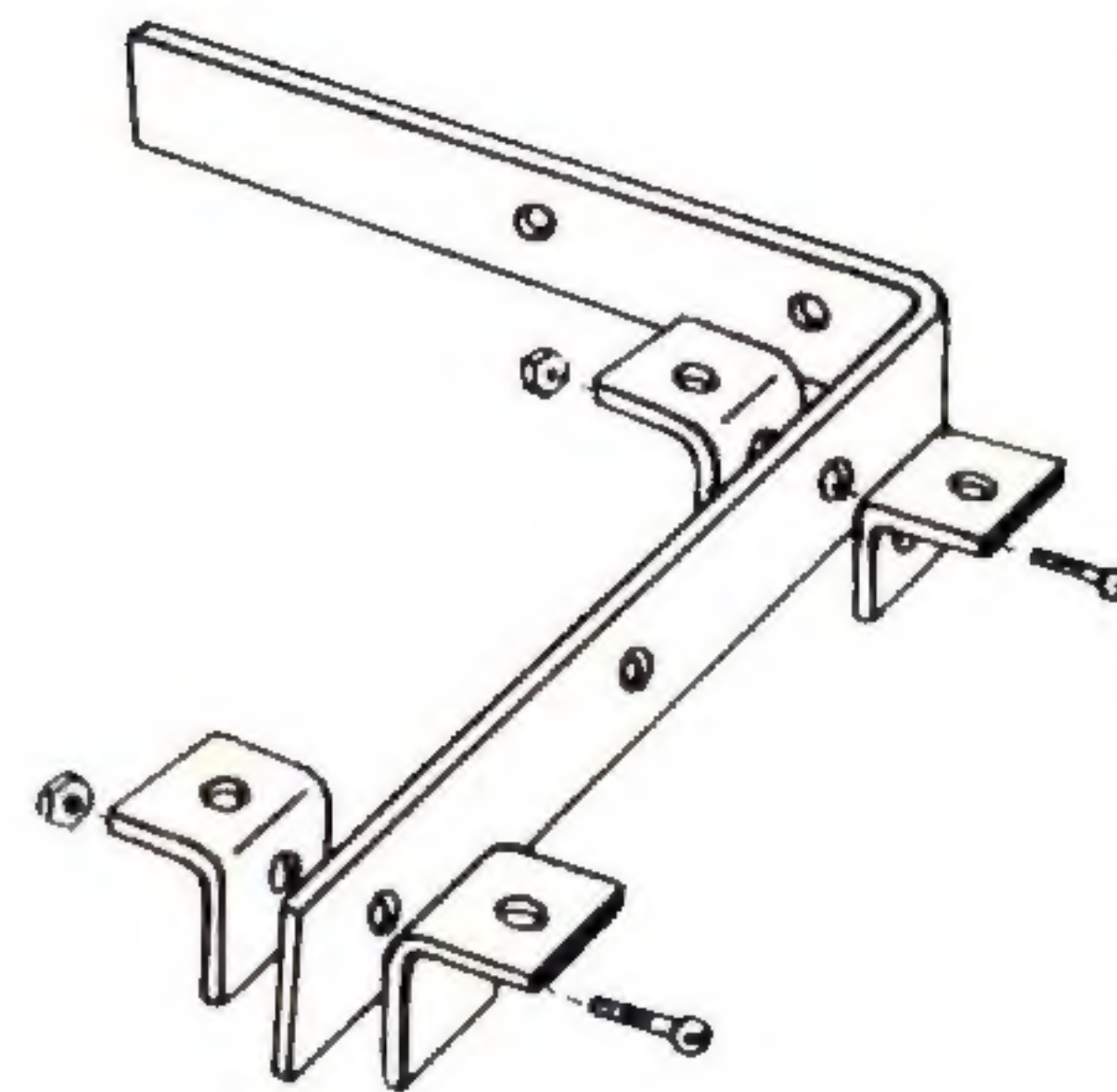
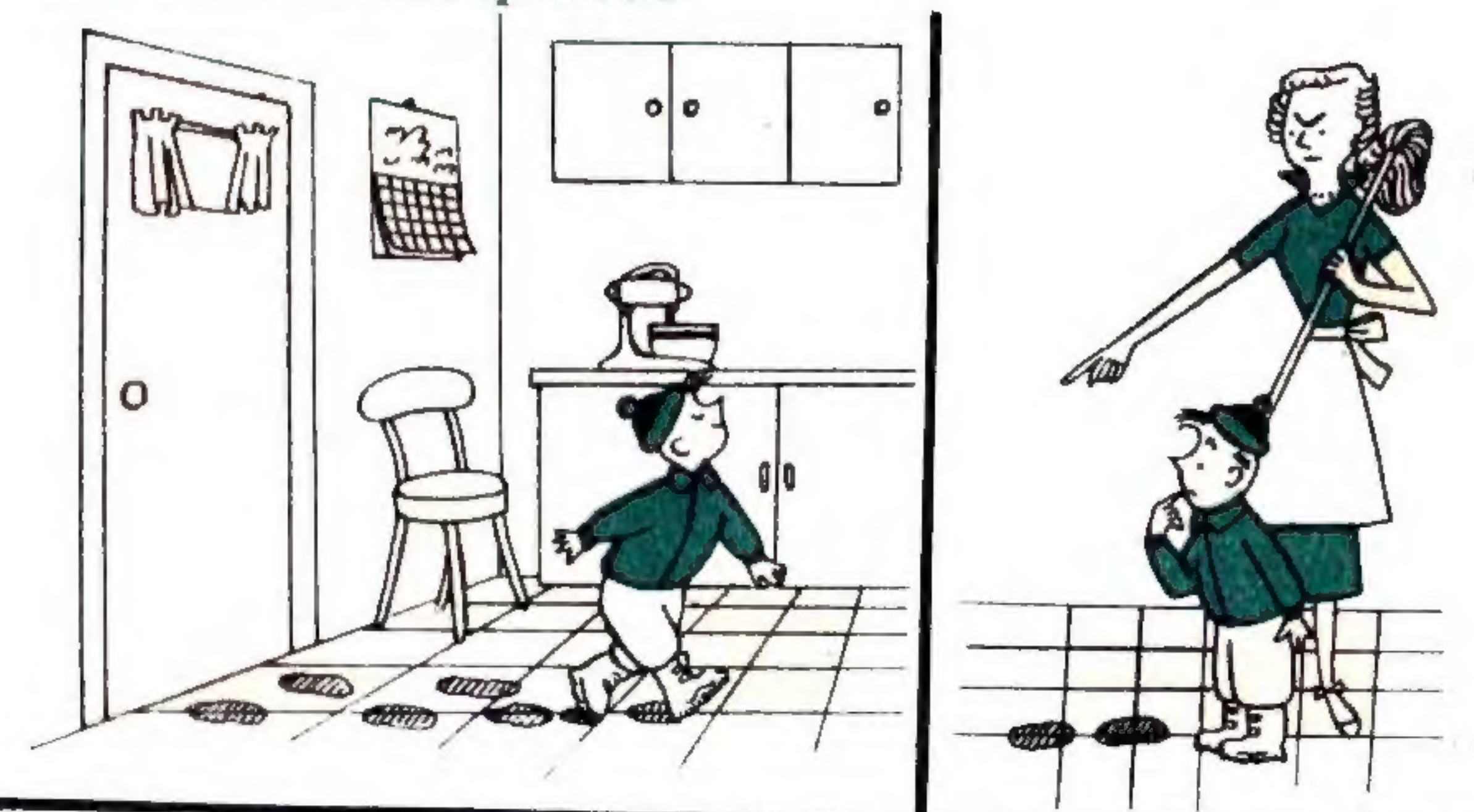
А06136 Подп. к печати 20/VII 1957 г. Бумага 84 × 108¹/₃₂ = 1,438 бум. л. = 4,715 печ. л. Уч.-изд. л. 5,47 Тираж 200 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 1220

Типография „Красное знамя“ изд-ва „Молодая гвардия“.
Москва, А-55, Сушеская, 21.



Вести с пяти материков

ЯСНО без слов



Цена 2 руб.

194/19



КАРА-КУМЫ. ПОЕЗД.

Фото Н. Хорунжого